



Scuola Internazionale Superiore di Studi Avanzati

Master in Comunicazione della Scienza “Franco Prattico”
A.A. 2017/2018

Il caso Rovelli

Brevi lezioni di scrittura scientifica

Giancarlo Cinini

Relatore: Luigi Civalleri

Sommario

Introduzione	5
Capitolo 1. Materiali e metodi	13
1.1. I libri	13
1.2. L'analisi	16
Capitolo 2. La divulgazione oggi: processi e stili	22
2.1. Conoscere i fondamentali: i Libri di base.	24
2.2. L'effetto Sobel	27
2.3. Intestino pop, virus letterari	31
2.2. Eleganza e complessità	39
2.2.1 Aneddoti e metafore.	41
Capitolo 3. Rovelli	44
3.1 L'autore, appunti biografici	44
3.1. Ma che cos'è un'autobiografia scientifica?	48
3.1.1. Stile	49
3.1.2. Illustrare	50
3.1.3. Seduzione e confessione	52
3.1.4. Oltre la scienza	53
3.2 Gli eredi di Anassimandro: un passo dietro la fisica	54
3.2.1. Forme di un saggio sui generis	56
3.2.2. Le relazioni pericolose: cultura, politica, conoscenza	59
3.2.3. Chi per primo aprì le porte: avventurieri solitari	62
3.3 Dall'apeiron alla schiuma di spin	63
3.3.1. Struttura, stile, tecniche.	64
3.3.2 Lessico minimo	69
3.3. 2 Meraviglia e ribellione	72
3.3.4 Ancora visionari	73
3.3.5. Il mare e altre metafore	75
3.4 Il tempo, una questione personale	77
3.4.1 Il tempo, una questione di tutti	81
3.4.2. Parole per il tempo	84
3.4.4. Altri artifici	87
3.5 Prima e dopo Sette brevi lezioni di fisica	88
Capitolo 4. Sette brevi lezioni di fisica	90
4.1 Uno: il libro	93
4.1.1. Genesi	93
4.1.2. Caratteri essenziali	95
4.2 Due: leggerezza	100

4.3 Tre: rapidità	103
4.3 Quattro: esattezza	105
4.5 Cinque: visibilità	106
4.6 Sei: molteplicità	108
4.7 Sette: per finire	109
Conclusione	111
Bibliografia e sitografia	113

Introduzione

«Né certo sfugge al mio animo che è arduo spiegare»¹. Così scrive Lucrezio nel primo libro di *La natura delle cose*. Il poeta lamenta la difficoltà di cantare la filosofia epicurea, la difficoltà di – azzardando – divulgarne le scoperte oscure in versi e traducendole dal greco al latino. Dopotutto ogni operazione di divulgazione è un atto di traduzione.

Lucrezio continua:

vegliare durante le notti serene/ escogitando con quali parole e quale canto alfine/
possa diffondere davanti alla tua mente una splendida luce,/ per cui tu riesca a vedere il
fondo delle cose arcane./ Queste tenebre, dunque, e questo terrore dell'animo,/ occorre
che non i raggi del sole né i dardi lucenti del giorno/ disperdano, bensì la realtà naturale
e la scienza.²

Tra i versi del poeta antico troviamo qualcosa di ancora essenziale per l'universo metaforico e archetipico della comunicazione scientifica: da un lato, l'oscurità e l'asprezza della materia per il profano, dall'altro la chiarezza e la luminosità del linguaggio – perché «parlare oscuro lo sa fare ognuno, ma chiaro pochissimo» diceva un grande divulgatore, Galileo. Ma anche la tenebra di chi non ha ancora compreso, sia lui un profano o uno scienziato a cui non è *chiara* la soluzione, e la luce di nuova scienza che quella tenebra dissipa. *Con quali parole diffondere il sapere* è lo stesso cruccio del comunicatore odierno. Lucrezio però parlava di libri, ecco perché l'ho messo in cima: perché anche in questa ricerca si parla di comunicazione attraverso i libri.

Quali sono le parole da scrivere? E poi, quale sapere vogliamo trascrivere?

C'è un caso particolarmente utile per decostruire gli strumenti retorici e teorici della divulgazione scientifica, per indagare questa questione da un punto privilegiato: il

¹ Tito Lucrezio Caro, *La natura delle cose*, (trad. di Luca Canali), BUR, 2000, p. 83, v. 136.

² Ivi, p. 83-84, vvs.143-148.

caso di Carlo Rovelli e delle sue *Sette brevi lezioni di fisica*, che ne hanno segnato il successo e l'affermarsi dell'autore come divulgatore e come personalità scientifica nota, al pubblico italiano. È un punto privilegiato proprio per l'enorme successo editoriale, italiano e internazionale, di questo libricino color carta da zucchero.

Sette brevi lezioni di fisica, edito per Adelphi nel 2014, è un saggio breve che espande – come raccontato dall'autore nella Premessa – diversi articoli apparsi quello stesso anno sul supplemento «Domenica» del «Sole 24 Ore». Complice forse la garanzia dell'elegante copertina Adelphi il libro, che in prima tiratura contava tremila copie, ha rapidamente conquistato le librerie, collocandosi alla fine del 2015 tra i libri più venduti con oltre 300.000 copie. Secondo il sito *Classifica Libri* nel febbraio e nell'aprile 2015 è stato il libro più venduto del mese³, effetto anche della provvidenziale poltrona del programma di Rai3 *Che tempo che fa*, di cui l'autore era stato ospite il 1 febbraio. Alla fine del 2015 era quarto nella classifica dei best-sellers e davanti a *Cinquanta sfumature di grigio*. Per *Tuttolibri* del quotidiano *La Stampa* è stato addirittura medaglia d'argento sul podio del libro più venduto del 2015⁴. All'estero, edite dalla celeberrima Penguin, *Seven brief lessons on physics* «has quickly risen to become Penguin's fastest-selling debut in publishing company's history»⁵. Il libro è stato tradotto in moltissime lingue.

Un successo strepitoso per un libro di divulgazione scientifica, di fisica, che di certo è, restringendo le classifiche ai soli libri di saggistica, uno dei saggi più venduti degli ultimi anni in Italia.

Il volumetto vende ancora e si dimostra un eccellente esempio di scrittura scientifica, capace di conquistare il pubblico. L'indagine di tale affermazione editoriale, che non sia un'indagine puramente di mercato, ha senso per descrivere stili e forme della comunicazione scientifica odierna che finisce in libreria e necessità storiche di chi in questa comunicazione interagisce: autori, editori, scienziati, lettori esperti, lettori meno esperti, storici della scienza.

³Classifica-Libri.it, febbraio 2015, aprile 2015.

⁴Tuttolibri - La Stampa in Lastampa.it, 09/01/2016.

⁵J. Orwig, *This 78-Page Book on Physics Is Selling More Copies Than 'Fifty Shades of Grey'*, ScienceAlert.com, 14/12/2015.

A ritroso dunque, questa indagine vuole comprendere quali parole utilizzi Carlo Rovelli e quale forma di diffusione del sapere ricerchi. Conoscere se esistano o meno delle forme ricorrenti nella sua produzione e se queste forme ricorrenti, stilistiche e di contenuto, veicolino una precisa idea di scienza. Per fare questo esaminerò anche gli altri libri di Rovelli che parlano di scienza a un pubblico vasto. Insomma, più che sul caso *Sette brevi lezioni di fisica* questa ricerca è sul caso del Rovelli-scrittore.

Un primo appunto. Lucrezio non l'ho citato a caso: è tra gli interessi del fisico ed è chiamato in causa diverse volte nelle sue opere. Nella *bibliografia commentata* di *La realtà non è come ci appare*, Lucrezio si trova al centro di un singolare incrocio. Rovelli riporta infatti una lettura del *De Rerum Natura* a cura di Vittorio Alfieri, di «splendida sensibilità poetica»⁶, e la oppone a un commento di Odifreddi, che invece ne «sottolinea l'aspetto scientifico e moderno»⁷. Ricapitolando: un poeta romantico e un matematico divulgatore che leggono Lucrezio nella bibliografia di un libro di divulgazione della fisica. Già solo così possiamo cogliere parte dello stile e degli intenti dell'autore.

A un primissimo colpo d'occhio, infatti, tutti i libri scritti da Rovelli ricercano un eclettismo del sapere, una passione per il confronto con il sapere umanistico, l'altra cultura per eccellenza (cfr. C. P. Snow). Numerose sono le citazioni dei classici greci e latini, di poeti, altrettanti i riferimenti alla filosofia, dai presocratici di Mileto a Heidegger.

Rovelli sembra voler affermare che la storia dietro a una teoria o l'eleganza formale dell'equazione della relatività – a un profano incomprensibile – vada contemplata precisamente come «la rarefatta bellezza di uno degli ultimi quartetti di Beethoven»⁸. Questo è uno dei nervi della scrittura «rovelliana»: la scienza è bellezza. Ne è il contenuto teorico ma diventa anche forma stilistica, così che l'illustrazione di un problema fisico desti una sorta di ammirazione estetica. Un po' come nelle

⁶ C. Rovelli, *La realtà non è come ci appare*, Raffaello Cortina Editore, 2014, p. 233.

⁷ Ivi, p. 235.

⁸ C. Rovelli, *Sette brevi lezioni di fisica*, Adelphi, 2014.

Wunderkammer seicentesche, le cose della natura vanno conosciute anzitutto per la meraviglia che destano in noi.

Proprio per questo, una ricerca che si occupi di *Sette brevi lezioni di fisica*, si deve occupare altrettanto di tutte le opere divulgative precedenti o successive di Carlo Rovelli, per ricostruire il percorso dell'autore lungo il tempo e decostruire le impalcature retoriche dello suo *storytelling*. O, azzardando, della sua poetica.

Verificare se questo modo di scrivere è unitario o discontinuo. Riconoscere costrutti fissi e ricorrenti. Indagare su quali aspetti della materia raccontata insista l'autore. E, soprattutto, vedere se si può rintracciare un'idea di scienza che viene esplicitamente raccontata o che pervade il testo in modi più impliciti.

Forse, si possono scorgere intenti esterni alla divulgazione verso il grande pubblico: principalmente la diffusione delle proprie ricerche anche dentro il mondo accademico e l'affermazione di una teoria o di un modo di concepire la scienza nella lotta epistemologica dentro il mondo della fisica. «Una delle poste in gioco nelle lotte epistemologiche» afferma infatti Bourdieu ne *Il mestiere di scienziato* «è sempre la valorizzazione di una specie di capitale scientifico, di teorico o di sperimentatore per esempio, dove ciascuno degli attori in conflitto è portato a difendere la specie di capitale di cui è particolarmente provvisto»⁹ e, come insegnano gli studi di sociologia della scienza e di comunicazione della scienza, la comunicazione stessa entra nel campo della produzione sociale della scienza e dunque anche nelle sue lotte epistemologiche.

Però questa è una domanda troppo vasta e che non compete a questa ricerca che è un'analisi sulla scrittura di un autore di fama.

Divulgare?

Preciso fin da subito: in questo lavoro il termine *divulgazione* che ho appena usato ha il significato classico di trasmissione che dallo scienziato/divulgatore si rivolge al grande pubblico, nel nostro caso attraverso un oggetto complesso quale il libro. Divulgare, come derivato di *vulgus*, popolo – e infatti in francese *vulgarisation*, in inglese *popularization* – assume sicuramente sensi che affondano le radici in un modello pedagogico, un modello deficitario o top-down, dunque limitato. Sono

⁹ P. Bourdieu, *Il mestiere di scienziato*, Feltrinelli, 2003, p. 81.

consapevole delle considerazioni e delle analisi degli studi della comunicazione scientifica che hanno smontato quel modello e la sua efficacia. Non è un caso che il sociologo della scienza Massimiano Bucchi la citi in questi termini: «comunicazione pubblica della scienza – o come la si definisce spesso, con termine insoddisfacente, “divulgazione scientifica”»¹⁰.

Conscio di ciò, anticipo che in questa ricerca il termine divulgazione sarà usato per comodità. Credo colga meglio il processo di diffusione tematica attraverso quel fenomeno che è il saggio a tema scientifico. Certamente un libro comunica, vale a dire si esprime in un linguaggio condiviso e così trasmette e propaga informazioni. Ma il termine *comunicazione* è qui troppo vasto e ricco di implicazioni teoriche, epistemologiche e persino politiche (per Deleuze «une information c'est une ensemble des mots d'ordre»¹¹) per poter parlare a cuore leggero della “comunicazione di Rovelli”, tra l'altro riferendomi esclusivamente ai suoi libri.

La produzione di Rovelli va però inquadrata in un contesto storico e nel campo immediatamente vicino all'autore: quello dell'odierna divulgazione scientifica a mezzo libro. Esistono forme di successo nella divulgazione editoriale odierna paragonabili a quella di Rovelli? Quali ne sono i caratteri peculiari? A quali necessità rispondono? Quest'ultima domanda è estremamente ampia perché richiederebbe una discussione su quale sia lo statuto sociale della scienza oggi, della sua produzione e della produzione della sua comunicazione (intrinsecamente legate, a tratti indistinguibili) e dunque avrei bisogno di una vasta biblioteca e di strumenti di analisi teorica che non ho. Ma un brevissimo inquadramento dei problemi comunicativi odierni, dopo il tramonto di *deficit model* e *public understanding of science*, è necessario.

Questi problemi saranno sollevati proprio discutendo di alcuni esempi di oggi di divulgazione, provando così a notare se e come è cambiata la temperie culturale e mettendoli accanto alle opere di Rovelli, in chiave comparativa. Chiaramente anche questo lavoro avrebbe bisogno di uno sconfinato viaggio bibliografico, come ispezionare un fondale marino. Ma qui è ridotto ad alcuni casi esemplificativi, a

¹⁰ M. Bucchi, *Scienza e società*, Il Mulino, 2002, p. 133.

¹¹ G. Deleuze, *L'art et les sociétés de contrôle*, Montage Archives INA, 1987.

conchiglie o relitti arrivati a riva per ragioni precise. Saranno brevemente tratteggiati i caratteri peculiari di alcune opere di divulgazione. Carlo Bernardini, autore di libri sulla fisica tra cui *Che cosa è una legge fisica?*, fautore di un'idea quasi marxista di divulgazione come educazione delle masse; *L'universo elegante* di Brian Greene, esempio di 'divulgazione alta'. Poi due esempi odierni: *L'intestino felice* di Giulia Enders che ha avuto un incredibile successo editoriale con una scrittura schietta e pop e che è stata sul podio dei libri più venduti in quella stessa stagione delle *Sette brevi lezioni di fisica* (e comunque abbastanza lontana dalle intenzioni "letterarie" di Rovelli), e *Spillover* di David Quammen, volume di ben seicento pagine, che, dall'altro polo, rappresenta un modello di divulgazione dallo stile letterario – non a caso edito da Adelphi.

Ordine e senso dell'indagine

Quanto scritto finora segue il filo dei pensieri che ha costruito il lavoro: dalla domanda ingenua sul perché Rovelli con il suo *Sette brevi lezioni di fisica* abbia avuto tale successo e se, al di là del marketing, è merito della sua scrittura e del suo stile; da lì alle questioni sulla sua produzione in generale, sul suo stile, retorica e *storytelling*, fino a più ampie considerazioni di contesto e di comparazione con altre produzioni divulgative via libro. L'ordine scritto della ricerca è però inverso e procede dal contesto, al particolare.

Dopo il capitolo introduttivo sui metodi di lavoro e i materiali bibliografici e di analisi, seguirà un capitolo breve che approfondisca le questioni generali della divulgazione. Il capitolo terzo si occuperà della figura di Rovelli e della sua produzione complessiva. In questo capitolo verranno messi in luce in modo particolare gli ultimi libri: *La realtà non è come ci appare*, vincitore tra gli altri del Premio Merck (edizione 2014) e del Premio Galileo (edizione 2015), e *L'ordine del tempo*, ultimo libro comparso a successo affermato.

Il terzo capitolo verterà infine su *Sette brevi lezioni di fisica*, per poi notare se esista un processo o un percorso nella produzione di Rovelli e come questa sia arrivata, attraverso quel testo, ad affermarsi.

Questo è l'articolarsi della ricerca che risponde alla domanda, diversamente declinabile, del perché tale divulgazione abbia vinto e che tipo di divulgazione sia. Ma questo lavoro ha anche un altro, duplice senso.

Da un lato vuole infatti fornire strumenti e chiavi interpretative propri dell'analisi del discorso, ma più nello specifico dell'analisi del testo e usarli sopra dei testi di divulgazione scientifica. Ne verranno precisati in seguito i metodi, ma è questa di certo un'attività interpretativa. Dal momento che è un'attività interpretativa sopra dei testi scritti, immediatamente si confonde con l'attività letteraria. Quindi *apparentemente* fuori dal circolo degli studi della comunicazione scientifica.

Onestamente, definire cosa sia un'attività letteraria qui non mi importa: se si tratta di un'attività di indagine interpretativa più qualitativa che quantitativa su un testo, allora l'analisi di una legge o la lettura ispettiva di un *paper* scientifico è anche un processo letterario. E, peraltro, esistono pure indagini letterarie di tipo più quantitativo.

Normalmente, si parla di critica letteraria quando si parla di letteratura e di narrazione: chi narra non è chi scrive. Qui invece si tratta di analizzare un saggio non narrativo. Ed esattamente come analizzando una produzione video complessa, come una serie di documentari, dovremmo comunque fare riferimento *anche* a strumenti di analisi del cinema, indagare un testo di divulgazione scientifica *anche* con strumenti propri della critica testuale non è fare critica letteraria ma fare analisi del discorso. Lo è in ragione del fatto che questi non sono testi qualunque ma sono libri.

E lo è a maggior ragione quando, come nel caso di Rovelli, la scrittura ricerca una certa estetica, una "poesia della scienza" e non soltanto la comunicazione chiara di una teoria.

Rientra perciò a pieno titolo tra le attività che sono o dovrebbero essere proprie di chi analizza la comunicazione della scienza.

L'altro lato di questa stessa medaglia, un intento vicino, è fornire un possibile esempio di analisi monografica. La comunicazione della scienza è un ampio campo di studi, in parte ancora vergine, e dalle mie ricerche non ho trovato in Italia studi che si occupassero esclusivamente della divulgazione a mezzo libro e men che meno saggi che analizzassero la produzione di un solo autore. È vero, il mercato editoriale non è così cruciale per comprendere i rapporti molteplici e mutevoli della scienza nella società, dunque le analisi si concentrano giustamente altrove. Ma provare a dar

forma a un lavoro d'analisi monografico sulla produzione di un autore, in questo caso di un certo successo, potrà essere quantomeno un esperimento interessante e utile.

Capitolo 1. Materiali e metodi

1.1. I libri

Al centro della prima ricerca bibliografica, della prima puntata in biblioteca per intenderci, ci sono naturalmente i libri scritti da Carlo Rovelli, che sono la materia da dissezionare. Dopotutto la sua produzione letteraria non è quella di Hemingway, dunque i testi presi in esame sono tutti eccetto uno. In ordine cronologico:

- *Che cos'è il tempo? Che cos'è lo spazio*, edito da Di Renzo Editore nel 2004;
- *Che cos'è la scienza. La rivoluzione di Anassimandro*, edito da Mondadori nel 2011;
- *La realtà non è come ci appare*, edito da Raffaello Cortina Editore nel 2014;
- *Sette brevi lezioni di fisica* per Adelphi, sempre del 2014;
- *L'ordine del tempo* ancora per Adelphi, del 2017.

Manca la primissima pubblicazione di Rovelli, *Bologna marzo 1977... Fatti nostri*, per Bertani Editore, uscito in un anno cruciale per la storia dei movimenti studenteschi, e probabilmente anche per la vita dell'autore stesso, 1977. Lo scrisse con Maurizio Torrealta, Claudio Piersanti ed Enrico Palandri. Anche quello ebbe grande successo¹², ma il testo parla infatti di politica e per questo verrà tenuto a mento solo come parte della biografia e del retroterra culturale dell'autore. Rovelli ha naturalmente scritto altro come scienziato ma la sua produzione specialistica, né manualistica è stata presa in esame se non, anche quella, come parte di una descrizione a tutto tondo dell'autore.

Tutti i testi dell'autore scelti si occupano di fisica, o più in generale di pensiero scientifico.

Fin qui il lavoro non presentava particolari difficoltà. Ma la scelta dei titoli da affiancare alla produzione di Rovelli non è stata semplice. Diverse possono essere infatti le prospettive da cui impostare una lettura comparativa: la divulgazione in

¹² G. Papi, *Il caso editoriale dell'anno*, Il Post, 28/12/2015.

Italia, la divulgazione di successo, la divulgazione odierna, la divulgazione della fisica, “and so on and so on”, direbbe Žižek. Tutte, per essere esaustive, avrebbero richiesto troppo materiale e sopraffatto il resto della ricerca.

Inoltre – come ho già introdotto in precedenza e come notato anche da un brillante lavoro di tesi sulla *narrative non-fiction* scientifica a cura di Micaela Ranieri¹³ - «non ci sono testi di critica letteraria sulla narrative non-fiction»¹⁴ né volumi che raccolgano studi sulle forme del saggio scientifico, né volumi monografici su un autore o su parte dell’opera di un autore.

Non avendo riferimenti nella storia degli studi, né volendo fare un’analisi centrata sulla comparazione, ho inizialmente focalizzato l’esplorazione su volumi che fossero o di fisica (del passato o del presente) o di successo. Ancora l’orizzonte risultava troppo vasto, ma nella ricerca alcuni libri incontrati hanno cominciato a dare forma a un percorso rapsodico. Ha prevalso così una ragione “cronologica” che potesse raccontare per sommi capi come la divulgazione attraverso i libri è cambiata. I volumi che alla fine sono presi in esame, sono stati selezionati secondo un criterio del tutto arbitrario, zigzagante ma non casuale.

- *Modelli matematici, fisica e filosofia* di Ludwig Boltzmann (Bollati Boringhieri, Torino 1999, edizione originale Verlag von Johann Ambrosius Barth, 1905);
- *Che cos’è una legge fisica* di Carlo Bernardini (Editori Riuniti, Roma 1983);
- *L’universo elegante* di Brian Greene (Einaudi, Torino 2005, edizione originale W.W. Norton, 1999);
- *L’intestino felice* di Giulia Enders (Sonzogno, Venezia 2015, edizione originale Ullstein Verlag, 2014);
- *Spillover* di David Quammen (Adelphi, Milano 2014, edizione originale W.W. Norton 2012);

Comincerò con *Che cos’è una legge fisica* di Bernardini. La scelta è caduta su questo libro perché in questa ricerca è l’emblema della divulgazione pedagogica, verticale a cui si aggiunge una matrice politica sottesa: il libro è edito da Editori

¹³ M. Ranieri, *La narrative non-fiction scientifica: analisi di un nuovo modello letterario*, 2015 (inedito, tesi consultabile all’indirizzo: <http://preprints.sissa.it/xmlui/handle/1963/34784>.

¹⁴ Ivi, p. 15.

Riuniti, allora vicino al Partito Comunista Italiano, e fa parte della celebre collana *I libri di base* curata da Tullio De Mauro e il cui scopo era costruire una biblioteca enciclopedica che coprisse ogni campo di attività e di interesse, diretta alle masse.

Di tutt'altra natura, *L'universo elegante* di Greene. È ancora un altro tipo di divulgazione che ripercorre i passi della fisica del Novecento tra gravità e meccanica quantistica, allo stesso modo di *La realtà non è come ci appare* e *Sette brevi lezioni di fisica* e allo stesso modo si addentra nella materia con passi narrativi e con lo stesso afflato meravigliato. Tuttavia, facendo un paragone spiccio con il bestseller di Rovelli, la scrittura resta più complessa e, soprattutto, la teoria di cui si occupa è quella delle stringhe: un perfetto controcanto ai lavori di Rovelli che invece si occupa della teoria della gravitazione quantistica. (Eccoli serpeggiare i conflitti epistemologici nell'arena della comunicazione pubblica!)

Ricercando scritture più immediatamente vicine a noi e che potessero segnare una mutata situazione culturale, come l'affermarsi degli stilemi della *narrative non-fiction* di stampo scientifico, ho incontrato gli ultimi due volumi della lista. *Darm mit Charme* o *L'intestino felice* è un esempio altrettanto felice di scrittura di successo, ad opera di Giulia Enders, classe 1990. Nato dopo l'exploit su *YouTube* di una conferenza di questa giovane e brillante ricercatrice, *L'intestino felice* è stato tra i libri di saggistica più venduti nello stesso anno di *Sette brevi lezioni di fisica*, e gli ha conteso per un mese il podio. È caratterizzato da una scrittura estremamente giocosa, pop, e costruito su una strategia retorica che fa somigliare la sua autrice a una amica ben informata più che a una ricercatrice in microbiologia. Si parla di intestino e non di fisica, ma può essere utile gettare un occhio per osservare tendenze della divulgazione coeva a Rovelli.

Dall'altro polo della divulgazione coeva, meno pop e più raffinato e complesso, c'è un volume di Adelphi, che è quel *Spillover* di David Quammen. Racconta della zoonosi, cioè delle malattie che in un dato momento passano da una specie animale all'uomo. Il volume è cospicuo e in esso si intreccia natura e viaggio, scienza e racconto; siamo pienamente in quel genere ibrido che è la *narrative non-fiction* scientifica e che è ancora poco diffusa presso i divulgatori nostrani. Gli aspetti formali giocano un ruolo cruciale nella costruzione di questa narrazione, dando alla scrittura di cose di

scienza una dignità di letterarietà. Proprio per questa sua natura il libro è particolarmente interessante.

L'intento di questa bibliografia minima è restituirci lungo una direttrice passato/presente una gamma di similitudini e differenze con le opere di Rovelli.

L'ultimo materiale, non più materia dell'analisi ma strumento, è la bibliografia di studi critici. Non esistendo bibliografia specializzata cui attingere, ho dovuto organizzarne una in tre aree tematiche, che incrociate potessero fornirmi elementi d'analisi per leggere testi e sottotesti della comunicazione scientifica.

Dunque: saggi di teoria della comunicazione scientifica, saggi che mettono in questione il ruolo della scienza e della comunicazione da una prospettiva più sociologica, saggi e articoli sulla divulgazione e sul suo rapporto con la storia della scienza. Infine, per gli strumenti dell'analisi testuale, saggi di critica del testo.

1.2. L'analisi

Con lo scopo di cogliere alcune dinamiche della divulgazione e soprattutto i caratteri della produzione di Rovelli, tutti i libri saranno analizzati qualitativamente. Perciò il lavoro sarà essenzialmente interpretativo, ma non per questo meno razionale. Anzitutto il lavoro di indagine sarà monografico, cioè esattamente sul libro. Larga parte spetta naturalmente a *Sette brevi lezioni di fisica* ma per ogni scritto di Rovelli si cercherà di tracciarne i caratteri essenziali in termini di: tipo di libro/origine del libro in quanto prodotto editoriale (p.es. raccolta di saggi, saggio coeso, intervista), stile (artifici letterari e retorici) e contenuto (di cosa si parla). Queste sono le macroaree.

Gli strumenti saranno quelli dell'analisi testuale e retorica: scandaglio delle figure retoriche, dell'architettura del discorso, della costruzione frasale (ipotattica o paratattica). Con questi si dissezionerà soprattutto la forma e lo stile, che per convenzione separiamo dalla sostanza, ma che di certo nasconde - lo vedremo - risvolti contenutistici e modi peculiari del fare anche scrittura della scienza.

Sull'esempio del lavoro di Ranieri, già citato, l'analisi testuale si occupa anche di cogliere una sovrabbondanza di tratti narrativi che tendenzialmente saremmo portati a escludere da un saggio scientifico. C'è una griglia utile (Figura 1), tratta da un

articolo apparso su *Language Arts* (84, 3, gennaio 2007) di Perry Coleman, *A New Way to Look at Literature: A Visual Model for Analyzing Fiction and Nonfiction Texts*, che si propone di cogliere proprio quel fenomeno di narrativizzazione dentro la saggistica - o in generale la *nonfiction* - descrivendo la posizione di un testo su più direttrici a due poli, da una parte il polo del “saggio”, dall’altro il polo del “romanzo”.

Assenza di materiale inventato	Tutto materiale inventato
<input type="text"/>	
Poche informazioni	Molte informazioni
<input type="text"/>	
Struttura semplice	Struttura complessa
<input type="text"/>	
Assenza di testo narrativo	Tutto testo narrativo
<input type="text"/>	
Assenza di testo espositivo	Tutto testo espositivo
<input type="text"/>	
Nessuna tecnica letteraria	Molte tecniche letterarie
<input type="text"/>	
Voce dell'autore minima	Voce dell'autore intensa
<input type="text"/>	
Nessun materiale introduttivo/conclusivo	Copioso materiale introduttivo/conclusivo
<input type="text"/>	
Nessun elemento visivo	Molti elementi visivi
<input type="text"/>	

Figura 1. La griglia elaborata da Perry Coleman

Il primo parametro rende semplicemente la polarizzazione più tipica saggio/romanzo rispetto all’invenzione del materiale: «con la fiction posso, con la non-fiction no»¹⁵.

Il secondo quantifica l’informazione documentabile ma anche la descrizione scientifica, nel caso del saggio scientifico. Non ha a che fare con l’invenzione: mentre il romanzo sta a sinistra e il saggio a destra della colonna, sia la *narrative nonfiction* che il romanzo storico si collocano, pressappoco al centro. Non nascondo che questa categorizzazione, solleva un problema di termini. Andrebbe infatti specificato meglio la definizione di quantità di informazione e il rapporto tra invenzione e informazione: se informazione sta per documentabilità, allora certi romanzi, creatori di mondi descritti al dettaglio, come le opere di Tolkien o di Borges,

¹⁵ P. Coleman, *A New Way to Look at Literature: A Visual Model for Analyzing Fiction and Nonfiction Texts*, *Language Arts*, vol. 84, 3, gennaio 2007, National Council of Teachers of England.

avrebbero alto grado di informazione. E massimo grado lo avrebbero anche certi falsi storici. Credo che qui si intenda per “informazione” qualcosa che convenzionalmente è ritenuto vero fuor di narrazione. Nonostante questa imprecisione, è comunque utile per la ricerca conoscere in termini assoluti quanta *informazione* sulla fisica dà Rovelli.

Il terzo descrittore assegna a una struttura lineare, argomentativa o cronologica il termine “semplice”, e “complesso” a una struttura in cui ci siano modifiche dell’ordine logico e cronologico della fabula: *flash-back*, *flash-forward*, ellissi.

Il quarto e il quinto indicatore descrivono “romanzo” e “saggio” in modo complementare: al crescere del testo narrativo diminuisce il testo espositivo e viceversa. E infatti, afferma Dahlstrom, «narratives are often contrasted with other formats of communication, such as expository or argumentative communication, or with other types of explanations, such as descriptive, deductive, or statistical. However, more generally, narratives are often contrasted with the logical-scientific communication underlying most of the sciences»¹⁶. Ma, lo sappiamo, lo *storytelling* è la chiave della comunicazione scientifica odierna. Il testo narrativo cresce.

Il sesto parametro raccoglie visivamente ciò che fa l’analisi retorica e metrica ed è attento alla costruzione ritmica del testo, alla sua scelta lessicale, alla modulazione dei registri linguistici, all’iterazione e all’uso di figure retoriche... per esempio, possiamo considerare tecnica letteraria quanto leggiamo a p. 155 in *La realtà non è come ci appare*:

Alla scala dei quanti di spazio, la danza della natura non si svolge al ritmo della bacchetta di un singolo direttore d’orchestra che batta un tempo universale: ogni processo danza indipendentemente con i vicini, seguendo un ritmo proprio.

Qui osserviamo una metafora tutto sommato comune, la danza della natura, che evoca un’altra immagine, quella della bacchetta e del direttore d’orchestra, e così sviluppa un’intera analogia sull’area concettuale di musica/ritmo. Altra traccia di letterarietà può essere l’incipit di *L’ordine del tempo*, p. 13: «Mi fermo e non faccio nulla. Non succede nulla. Non penso nulla. Ascolto lo scorrere del tempo». C’è attenzione al ritmo, attenzione al lessico e iterazione di *nulla*.

¹⁶ M. Dahlstrom, *Using narratives and storytelling to communicate science with nonexpert audiences*, in «PNAS» (16 Settembre 2014), vol. 111, suppl. 4, p. 13614.

Alla settima riga, ciò che si chiama “voce dell’autore” sarebbe meglio chiamarlo “voce del narratore”, che è minima nel saggio e massima nel racconto. Se stessimo all’interpretazione letterale di “autore”, dovremmo dire il contrario: la voce dell’autore si sente tendenzialmente di più in un saggio, mentre in un romanzo tende a sparire a meno che non si tratti di autobiografia o autofiction. Per questo indicatore perciò ho deciso di sovvertire l’ordine e preferire il senso letterale, “voce dell’autore”.

L’ottavo indicatore riguarda la forma libro: se è un saggio disporrà di una premessa, di un indice, di note, di appendici, di bibliografia e di indice analitico; un romanzo avrà forse una prefazione critica e basta. Anche il nono riguarda la forma libro e descrive la presenza di immagini, figure, schemi, fotografie. Normalmente un saggio sulla chimica ne fa più uso di un saggio di letteratura e più di un romanzo (ci sono eccezioni, per cui *Austerlitz* di Sebald è un romanzo dove le fotografie non sono molte ma fondamentali) ma forse meno di un saggio sulla storia dell’arte.

Come ricorda Micaela Ranieri, l’autrice di questo schema «si rivolge a docenti universitari e insegnanti nel tentativo di fornire loro mezzi e motivazioni per far avvicinare i giovani lettori alla non-fiction. La griglia quindi non è pensata per il nostro scopo specifico, né nasce per essere applicata alla letteratura scientifica»¹⁷. Applicata a un lavoro sulla divulgazione scientifica risulta generica, se non è commentata e non rientra in un discorso più ampio.

Inoltre funziona meglio, come nel caso del lavoro di Ranieri, per descrivere i testi di *narrative nonfiction* ed è quindi leggermente fuori tara per schematizzare la scrittura di Rovelli. Dopotutto, sarebbe arduo definire i testi di Rovelli come *narrative nonfiction*, perché di materiale inventato non ce n’è.

Lo vedremo, intanto basti sapere che il primo indicatore della tabella sarà escluso.

Lo schema ci è poi utile perché misura la scrittura rovelliana sul piano di *narrative nonfiction* che è, si può dire, la “tendenza” della divulgazione anglosassone odierna, e quindi costruisce già così una comparazione tra Rovelli e parte della divulgazione contemporanea.

Ma per precisare invece alcuni aspetti tecnici della scrittura dell’autore, e che in parte già compaiono nella griglia precedente, ho aggiunto un’altra serie di parametri che vanno a costruire un’altra griglia.

¹⁷ M. Ranieri, *op. cit.*, p. 19.

argomenti di persuasione:

dimostrazione	seduzione
---------------	-----------

costruzione della frase:

ipotassi (subordinate)	paratassi (coordinate)
------------------------	------------------------

voce dell'autore:

autobiografia	narrazione
---------------	------------

fonti letterarie:

assenti	presenti
---------	----------

Si tratta, tutto sommato, di espansioni dello schema precedente, costruite dopo una prima lettura delle opere di Rovelli e dunque che mirano a cogliere alcuni aspetti salienti della sua produzione.

Col primo indicatore si fa riferimento alla modalità di persuasione preferita, secondo un'opposizione della retorica classica: la dimostrazione è più usata in un saggio, la seduzione è il frutto delle tecniche di *storytelling*.

L'indicatore "costruzione della frase" approfondisce la descrizione della struttura del testo e delle intenzioni ritmiche dell'autore. Tenzionalmente, nel polo dell'ipotassi stanno le argomentazioni complesse, ricche di subordinate, "ciceroniane". Nel polo della paratassi, la ricerca dell'immediatezza e della facilità di lettura e, in certi casi, anche di certi effetti ritmici, come l'esempio di prima: «Mi fermo e non faccio nulla. Non succede nulla. Non penso nulla. Ascolto lo scorrere del tempo» (vedi cit. sopra). L'indicatore "voce dell'autore" si addentra nel parametro della tabella precedente e nel caso specifico di Rovelli segnala una prevalenza dell'autore/narratore o dell'autore/autobiografo. Infine, ecco un indicatore per segnare fonti esterne al mondo scientifico, che spesso forniscono a Rovelli paragoni e immagini, fonti letterarie che però incontriamo in misura diversa nei suoi libri.

Questi due sistemi servono per dare una panoramica sul singolo libro ma anche per avere, di conseguenza, uno strumento di confronto tra i diversi libri di Rovelli. Tuttavia non basta: talvolta bisogna entrare nel dettaglio, descrivere la singola o ricorrente metafora, dare risalto a certi tratti della scrittura che magari non sono quantitativamente preponderanti ma sono comunque significativi.

Per fare questo non c'è una griglia ma serve piuttosto una lettura attenta. Per esempio: ho detto che i testi non sono *narrative nonfiction* ma che talvolta hanno elementi narrativi. Anche se compaiono talvolta, quegli elementi narrativi vanno presi in considerazione e analizzati.

Infine, procedendo dal contenuto del libro alle sue unità minime, le parole, esaminerò il lessico. Non posso costruire un *corpus* di occorrenze - sarebbe stato un lavoro di tesi a parte - ma posso notare, anzi contare la diffusione di certe parole chiave. Lo scopo di questo lavoro è di vedere banalmente se ci sono parole o gruppi di parole ricorrenti, che possano poi essere ricondotti all'analisi interpretativa.

Per fare questo, utilizzo due programmi online di conteggio, *WriteWord.org.uk* e *Counwordsfree.com*. Ma soprattutto il conteggio delle parole costruirà delle *wordcloud* per dare forma visiva e immediata a questa analisi lessicale. Ho utilizzato un programma online, *Word it out*. Mi sembrava sufficiente realizzare le wordcloud soltanto degli ultimi tre libri di Rovelli che sono quelli più importanti.

Come sono costruite? Le wordcloud sono due per libro (eccetto *Sette brevi lezioni di fisica*): una costruita sullo stock delle circa 50/60 parole più diffuse in assoluto nel testo, un'altra con parole ad occorrenza media. Non tutte le parole compaiono: sono escluse le parole grammaticali e tendenzialmente le forme verbali, gli aggettivi e gli avverbi, a meno che non siano particolarmente significativi. Dunque le parole che si leggono sono soprattutto sostantivi. Nel caso di *Sette brevi lezioni di fisica* ho realizzato anche una wordcloud con le forme verbali più diffuse.

Nella wordcloud le dimensioni della parola dipendono dalla sua frequenza nel testo. Il colore invece dalla posizione nella classifica delle parole che compaiono nella wordcloud stessa. Ho scelto i colori in base alle copertine dei libri: blu per *La realtà non è come ci appare*, rosso per *L'ordine del tempo*, verde acqua per *Sette brevi lezioni di fisica*.

Capitolo 2. La divulgazione oggi: processi e stili

Certo, non possiamo fare un cucchiaino migliore del cucchiaino e così non possiamo fare un libro migliore dell'oggetto libro, disse il saggio¹⁸. La forma è quella. E però i codici miniati del basso medioevo per dimensioni sembrano piuttosto grandi mestoli da mensa. La forma è quella, ma le tecniche e le necessità sociali sono cambiate, di conseguenza sono cambiate la diffusione, le dimensioni ed evidentemente i contenuti. E così l'avvento del libro stampato diventa l'inizio, anche, della divulgazione scientifica.

Si può dire che la divulgazione in epoca moderna nasce dall'incontro, da un lato, tra il millenario bisogno umano di comunicare (attore: gli autori) e di sapere (attore: il pubblico) e, dall'altro lato, il sapere stesso, contenuto nell'oggetto libro: un incontro reso possibile da un'innovazione tecnologica, la stampa a caratteri mobili, che abbattava i costi e i tempi della produzione dei libri e ne aumentava vertiginosamente il numero.¹⁹

È del 1471 la prima traduzione della Bibbia in volgare italiano, appunto una *volgarizzazione*, che è esattamente come i francesi chiamano la divulgazione. Dapprima strumento di comunicazione interna al mondo scientifico (se di mondo si può parlare) dell'epoca diventa cruciale «nel fare scienza. (...) È stata evidenziata in modo mirabile, per esempio, l'importanza del legame tra le ricerche astronomiche cinquecentesche e la circolazione dei testi scientifici classici finalmente disponibili in opere a stampa»²⁰. Nel secolo successivo circa mezzo milioni di libri e pamphlet di argomento medico circola in Inghilterra²¹. La comunicazione sembra essere già parte di quel complesso andirivieni di rapporti tra pubblico ed esperti e tra esperti ed esperti, discorso pubblico e specialistico, come «una forma di intenso "corto-circuito"»

¹⁸ U. Eco, *Non sperate di liberarvi dei libri*, Bompiani, p. 209.

¹⁹ P. Govoni, *Un pubblico per la scienza*, Carocci, p. 43.

²⁰ Ivi, p. 45.

²¹ Ivi, p. 46.

o “interferenza” tra i due discorsi – anziché piano di trasferimento – (...) trovandosi all’intersezione tra il livello specialistico e quello popolare.

Una visione della comunicazione della scienza come *interferenza* implica anche che si veda la comunicazione non semplicemente come *causa* - ad esempio, di cambiamenti di opinioni e di atteggiamenti da parte del pubblico, in seguito al trasferimento di certe idee o risultati - ma anche come *l’effetto* di sviluppi in entrambi i discorsi». ²² Proprio in ragione di mutate epistemologie della scienza, necessità del pubblico e modi di concepire la comunicazione stessa (e probabilmente pure l’oggetto libro) la divulgazione scientifica attraverso il libro ha mutato i suoi caratteri, per contenuto e stile ed è utile descriverne brevemente alcuni cambiamenti cruciali, per capire il contesto in cui Rovelli si muove.

Negli studi di *science communication* e di sociologia della scienza esiste un modello continuo della comunicazione scientifica elaborato da Clôitre e Shinn nel 1985, e Hilgartner nel 1990 ²³ che ordina il continuum della comunicazione in questo modo:

1. Livello intraspecialistico, il livello più distintamente esoterico.
2. Livello interspecialistico, dei cosiddetti periodici ponte.
3. Livello pedagogico: è il livello della scienza dei manuali. Il corpus teorico è già sviluppato e consolidato e l’enfasi è posta sulla natura cumulativa dell’impresa scientifica.
4. Livello popolare.

Come nota Bucchi, il modello è coerente con le teorie di Latour di costruzione del fatto scientifico: qui si tratta di comprendere come si costruisce il fatto comunicativo. E ciò che più di tutto mi sembra interessante notare di questo modello è che intenda la comunicazione come un continuum - benché tenti di ordinarla lungo una direttrice a due poli (iniziato vs. profano).

Dunque, verrebbe banalmente da dire che tutti i libri di “divulgazione” rientrino strettamente nell’ultimo punto, ma di continuum si tratta ed è certo che tale continuum muti nel tempo, o meglio è certo che muti ciò che casca tra le sue categorie: i primi libri di divulgazione erano anche (o soprattutto) libri intraspecialistici

²² M. Bucchi, *Scientisti e antiscientisti: perché scienza e società non si capiscono*, Il Mulino, 2010, pp. 96-97.

²³ in M. Bucchi, *Scienza e società*, Il Mulino, 2002, p. 142.

e nella recente storia del libro scientifico non sono mancati libri popolari e pedagogici. Tra questi i “Libri di base”.

2.1. Conoscere i fondamentali: i *Libri di base*.

È il 1985 e il famoso Bodmer Report della Royal Society inaugura il *Public Understanding of Science*.

Science and technology [neretto dell'originale] play a major role in most aspects of our daily lives both at home and at work. Our industry and thus our **national prosperity** depend on them.²⁴

Il rapporto esce in un clima sociale e politico conflittuale: a metà del secondo mandato di Margaret Thatcher, è l'anno successivo ai grandi scioperi dei minatori inglesi. Nel sommario e nell'introduzione al rapporto si fanno numerosi riferimenti a come una migliore comprensione della scienza da parte del pubblico possa giovare all'industria e dunque alla prosperità nazionale.²⁵ Tra i punti del rapporto figurava anche la necessità di scienziati comunicatori, lapidariamente espressa: «scientists must learn communicate with the public, be willing to do so, and indeed consider it their duty to do so».²⁶

Dovere che aveva considerato suo il fisico Carlo Bernardini quando scrisse in anticipo sul PUS - 1983, due anni prima - *Che cos'è una legge fisica*, per la collana 'Libri di base'. Il modello pedagogico della collana è per certi aspetti simile al deficit model del Public Understanding of Science, ma lo scopo è più ampio: potremmo parlare di “public understanding of knowledge”, o esagerando di “educare le masse”. Si trattava infatti di fornire a un lettore provvisto di sola licenza media una collana che raccogliesse libri dal linguaggio accessibile su temi di conoscenza specialistica: scienza, società, economia, politica, storia. Una sorta di enciclopedia scomponibile. L'intera operazione era diretta (e animata) da Tullio De Mauro ed edita da Editori Riuniti, finanziata dal Partito Comunista Italiano e dunque di portata «direttamente politica, connessa com'era a una grande battaglia di alfabetizzazione e di rafforzamento dei livelli di istruzione allora propri della grande maggioranza degli

²⁴ *The Public Understanding of Science*, The Royal Society, 1985, p. 6.

²⁵ Y. Castelfranchi e N. Pitrelli, *Come si comunica la scienza?*, Laterza, 2007, p. 63.

²⁶ *The Public Understanding of Science*, The Royal Society, 1985, p. 6.

italiani».²⁷ Fu proprio De Mauro a coinvolgere nel progetto l'intelligenza vicina al Pci e a delineare intenti e presupposti teorici della sfida: tra questi un contratto col quale ogni autore della collana si impegnava a privilegiare la paratassi, periodi brevi di 25 parole a frase massimo, un'iconografia non di bellezza ma funzionale, e un lessico di base di 7000 parole accessibili a tutti, col quale dunque definire i lessemi e le espressioni estranei all'esperienza e alla conoscenza quotidiana del lettore. Infine il testo discusso e redatto con l'autore veniva sottoposto a un test di leggibilità, *readability*. Con questi 139 volumi si voleva introdurre in Italia una nuova idea di divulgazione, o forse finalmente affermare la stessa *divulgazione*, come nota Stefano Gensini a proposito di 'Libri di base'.

Divulgazione non era – e non è – parola pacifica nella cultura italiana, specialmente in quella di tradizione umanistica, perché ad essa è spesso collegata la preoccupazione di un abbassamento della qualità del sapere, di una sua impropria e rischiosa semplificazione.²⁸

Così prende forma *Che cos'è una legge fisica*. Un volume di divulgazione pedagogica, di 130 pagine, lessicalmente semplice, ricco di illustrazioni, talvolta di intermezzi scherzosi o narrativi ma che si dimostra di fatto per essere un piccolo manuale introduttivo: non mancano i numeri, le costanti e le equazioni. Anzi a pagina 21 c'è persino una tabella riassuntiva dei pesi specifici di alcuni materiali comuni se non casalinghi (l'olio d'oliva). Lo scopo del testo è spiegare cosa sia una legge fisica e cosa non lo sia, e con questo illustrare alcuni passaggi della storia della scienza e di alcune leggi fisiche. Nell'incipit quasi-autobiografico l'autore sembra fare autodenuncia di quel deficit model di cui si parlava sopra:

È inutile fingere. Per chi si occupa professionalmente di fisica, la gente si divide in tre categorie: gli studenti, i colleghi e quelli che non ne vogliono più sapere. Quest'ultima categoria, evidentemente, è fatta di persone che forse hanno subito un trauma: lo deduco dal comportamento di tanti miei conoscenti che, quando mi capita di accennare a qualche problema di fisica, si tappano letteralmente le orecchie. Ebbene, anche se la tentazione di rivolgersi soltanto a studenti parlando di leggi della fisica è molto forte, cercherà di fare tesoro del rifiuto esplicito dei conoscenti perché mi sembra che meriti attenzione.²⁹

²⁷ S. Gensini, *Tullio De Mauro e i «Libri di base»*, intervento all'incontro "Tullio De Mauro, editore", Tempo di Libri, 21 aprile 2017.

²⁸ Ibidem.

²⁹ C. Bernardini, *Che cos'è una legge fisica*, Editori Riuniti, 1983, p. 7.

La divulgazione è anzitutto alfabetizzazione scientifica e, così come in un contesto di alfabetizzazione come la scuola, può essere forte la tentazione di rivolgersi solo ai più bravi o meritevoli, ma l'alfabetizzazione *deve* anzitutto occuparsi degli svogliati, di chi si tappa "letteralmente le orecchie". E l'idea di scienza naturale che si veicola è quella di un processo empirico guidato anzitutto da Rasoio di Occam.

Se facessimo misure infinitamente precise, certamente scopriremmo che il peso specifico dell'oro dipende dalla posizione della Luna all'istante della misura (...). Però, questa grande verità è assolutamente inutile. Se dovessimo tenerne conto, come ci viene suggerito da qualche filosofo molto esperto in verità assolute, addio scienze naturali! Perché le scienze naturali si preoccupano proprio di contrastare questa inutile verità con l'altra, più utile.³⁰

«*Pluralitas non est ponenda sine necessitate*», non considerare la pluralità se non è necessario, recita uno dei principi metodologici di Occam. Ed è interessante notare come opposto alla difesa di una verità utile e dunque scientifica, c'è per antonomasia il "filosofo molto esperto in verità assolute".

Dal punto di vista linguistico, *Che cos'è una legge fisica* è un chiaro esempio di divulgazione classica, didascalica e definitoria: anche grazie alle linee guida editoriali di cui si è parlato sopra che di certo hanno plasmato il testo, la scrittura è agile ma l'argomentazione è illustrativa e procede come dimostrando, passo per passo. Infine ricapitolando, come in un libro di testo. Così il vocabolario base di 7000 parole serve a definire parole meno comuni. Un piccolo stralcio può fare da esempio. «Riassumendo: senza parere abbiamo *formalizzato*, cioè *espresso mediante formule*, [corsivo non nel testo] tanti fatti comuni. Uso la parola *formula* anche se non scrivo espressioni simboliche con il linguaggio della matematica: le formule sono frasi riassuntive, sintetiche, che molto spesso si possono dire anche utilizzando il linguaggio di tutti i giorni»³¹.

L'organizzazione degli argomenti segue la necessità di definire (intento del libro) che cos'è una legge, un principio, una superlegge. Nel percorso, come in un programma scolastico, si privilegiano: leggi di Keplero, gravità, meccanica newtoniana, termodinamica. Si parla anche di relatività e di meccanica quantistica, ma «la

³⁰ Ivi, p. 23.

³¹ Ivi, p. 22.

divulgazione, sui problemi di relatività, è difficilissima»³² - confessa l'autore. D'altronde ci sono diversi luoghi del testo in cui l'autore si abbandona a confessioni di incapacità, di difficoltà nel rendere comprensibile la materia o a reticenze: «ho fatto salti mortali per rendere l'idea del significato di una frase come “lo *spin* di un antineutrino è quantizzato”. Ma, seppure ci sono riuscito, questa idea non ha nessun significato operativo per chi non conosca l'uso pratico di queste parole. chi lo conosce, può anche progettare un esperimento sui neutrini. Chi non lo conosce può, al più, rendersi conto del tipo generale di problemi che si incontrano studiando le strutture come gli atomi».³³

Insomma, lo scopo di Bernardini sembra anzitutto quello di dare ai suoi lettori alcuni elementari strumenti di base, e di farlo approfonditamente, con dimostrazioni, talvolta calcoli semplici e disegni. Il divulgatore è un insegnante che deve dare le basi e non lasciare che ci si arrampichi in elucubrazioni filosofiche sulla fisica del Novecento; i suoi strumenti sono anzitutto quelli della dimostrazione mai della fascinazione. E quando la materia non è più “di base”, perché si parla di antineutrini, allora solo la persuasione, facendo appello alla fiducia nell'autorità del autore, può funzionare: «Sono costretto a lasciare questa differenza un po' nel vago e a usare l'orribile argomento: “credetemi, c'è”».³⁴

Sembra essere un esempio esatto di quel tipo di trasmissione pedagogica, non pedante ma impegnata nella battaglia politica per l'alfabetizzazione della massa. Un libro come una classe di scuola.

2.2. L'effetto Sobel

Tra un libro di divulgazione della fisica come quello di cui abbiamo appena parlato e Rovelli ci sono grosse differenze, nella forma (stile, strumenti retorici) della scrittura e nell'idea di scienza: di mezzo ci sono diversi anni e soprattutto l'abbandono di una certa idea pedagogica di divulgazione.

³² Ivi, p. 106.

³³ Ivi, p. 109.

³⁴ Ivi, p. 101.

Con la caduta del muro di Berlino, ricorda infatti la studiosa Paola Govoni, «“Democracy” was regarded as the most precious good of the Western world, and the one to invest in»³⁵ e investire sulla democrazia (investire sembra proprio il verbo corretto) significava anche impegnare direttamente le istituzioni e gli attori scientifici in un’impresa ottimistica di comprensione pubblica della scienza. Questo fenomeno che vedeva da un lato l’interesse degli attori istituzionali e dall’altro l’interesse crescente del pubblico, questa domanda di “scienza per tutti”, mise in moto una straordinaria abbondanza di pubblicazioni, il cui più stretto parallelo - nota sempre Paola Govoni - si colloca durante l’impero della regina Vittoria, in quel momento di fiducia positiva dopo la Seconda rivoluzione industriale e all’apice del colonialismo che è detto “age of science”³⁶.

The recent success of the “science for all” literature and events, coming a century after the death of Queen Victoria, has taken place in an equally highly interesting historical moment: the fall of the Berlin Wall; and it seems destined to continue after September 11, 2001.³⁷

È proprio in questo periodo lungo che qualcosa comincia a cambiare nelle forme della divulgazione scientifica (e più in generale della comunicazione scientifica, ma qui non compete). Da un lato cominciava forse a realizzarsi quella chiamata alle armi che il *public understanding of science* aveva fatto, chiedendo agli scienziati di farsi più carico dei problemi e delle opportunità della comunicazione, dall’altro cominciano a venir meno la proposta del PUS e o «a partire dagli anni Novanta, gli studiosi sociali della scienza iniziano a criticare i presupposti del Rapporto Bodmer³⁸. Nel frattempo la crescente “domanda di scienza” chiedeva all’editoria una nuova figura specialistica, il *science writer*.

È il 1996 quando esce un saggio, che diremmo di storia della scienza, dal titolo *Longitudine* e che racconta la storia di un orologiaio del Settecento, Jon Harrison, e del suo metodo di successo per calcolare la longitudine, proprio grazie ai suoi precisi cronometri. Sembra un tema non particolarmente allettante, se non noioso, e così sembrava all’autrice, la giornalista Dava Sobel, quando si recò a quel convegno di esperti di longitudine dove conobbe la storia di Jon Harrison. Ma rimasta affascinata,

³⁵ P. Govoni, *Historian of science and the “Sobel effect”* in JCOM 4 (1), Marzo, 2005.

³⁶ Ivi, pp. 2-3.

³⁷ Ivi, p. 3.

³⁸ Y. Castelfranchi e N. Pitrelli, *op. cit.*, p. 72.

ne scrisse un libro che vendette da subito decine di migliaia di copie e dunque fu tradotto in venti paesi. Anzitutto la questione, come spiega Paola Govoni, stava proprio nell'affermazione di questo volume scritto da una giornalista *freelance* che si occupava di scienza, una *science writer* dunque, a discapito delle pubblicazioni degli accademici che sulla storia della scienza lavoravano da sempre. Tale successo ebbe effetto pure sul settore editoriale di queste pubblicazioni, costringendo gli autori accademici a scrivere libri *Sobel-like*, così come lamentava lo storico della scienza David Philip Miller nella provocatoria recensione "*The 'Sobel Effect': The Amazing Tale of How Multitudes of Popular Writers Pinched All the Best Stories in the History of Science and Became Rich and Famous While Historians Languished in Accustomed Poverty and Obscurity, and How This Transformed the World. A Reflection on a Publishing Phenomenon*".

L'effetto Sobel non descrive soltanto l'affermarsi di scrittori di scienza ai danni degli studiosi, ma soprattutto l'affermarsi di un *modo* di fare divulgazione. Perché se è vero che a questo punto a parlare di scienza ci sono *science writers*, *writer scientists* e storici della scienza - in una interessante triangolazione di discipline, tecniche e metodi che riguardano da vicino anche il modo di scrivere di Rovelli - d'altronde, con l'effetto Sobel, prevale un modo di rappresentare la scienza:

According to Miller, the worst characteristic of popular history of science literature is its indifference towards the collective aspects of scientific enterprise, an indifference which ends up with exalting the individual, heroic dimension of discovery (...) popular history of science literature is indeed often a literature of lone heroes and heroines.³⁹

È quanto si critica altrettanto del fare divulgazione di Rovelli, ma lo vedremo in seguito.

Inoltre, suggerisce acutamente Paola Govoni come l'effetto Sobel abbia scoperchiato un complesso, il "complesso della complessità": lo storico della scienza vuole cogliere la complessità, laddove il giornalista è tacciato di ignorarla, per esempio con la riduzione all'eroismo scientifico individuale di sopra. Al di fuori del dibattito tra scrittori e storici, possiamo comunque riconoscere questo "complesso" quando si tratti di divulgare la fisica, per esempio: è in generale un punto critico del divulgare, in particolare quando si tratta di divulgazione di successo.

³⁹ P. Govoni, *op. cit.*, p. 6.

Con *Longitude* si afferma anche uno stile: uno stile più narrativo che descrittivo, con una struttura che alterna illustrazione a storia e che incastra i capitoli in sequenza non cronologica. Il successo di Sobel pare dare inizio a quella *narrative-non fiction* che interessa moltissimo la divulgazione odierna, seppure non quella di Rovelli. Inoltre, lo si è detto, se l'idea che si afferma è quella dell'impresa scientifica solitaria, prometeica, e se la narrazione prende spazio nel testo divulgativo da permetterci di usare chiavi interpretative proprie della narrazione (occidentale), allora si può ipotizzare come il cosiddetto *hero's journey* animi il tema o la forma di questi testi. Alla base, il viaggio in mare dell'eroe sopra una barca con un orologio che intuisce come calcolare la longitudine. Ma in un libro di divulgazione scientifica gli eroi possono essere molteplici e il viaggio tessere trame in modo differente: come architettura e materia del racconto, come metafora, come esperienza del lettore.

In *Spillover*, lo si vedrà tra poco, il viaggio è architettura del racconto e sta nel saltellare da un capo all'altro del globo inseguendo le zoonosi ma è altrettanto esperienza di luoghi esotici. E in *Breve storia di (quasi) tutto* di Bill Bryson il viaggio è esperienza del lettore, che attraversa la storia universale e la conoscenza scientifica dal principio fino all'evolvere della vita e al comparire dell'*hero* per antonomasia, *l'homo sapiens*. In questo affresco, di mezzo, si moltiplicano gli eroi che sono gli scienziati, raccontati attraverso spaccati della loro vita personale. Il volume, edito nel 2003, fa parte dei campioni citati dalla Govoni: per il suo stile narrativo ma soprattutto per il suo strepitoso successo che ne ha fatto un best-seller internazionale, scritto, guarda caso, da un giornalista. Ma più che da giornalista Bill Bryson era già conosciuto al grande pubblico per essere uno scrittore, uno scrittore di libri di viaggio. Infine, il viaggio è una delle metafore preferite della divulgazione di Rovelli.

Con l'onda lunga dell'effetto Sobel non stiamo facendo altro che seguire da un angolo specifico cambiamenti nel fare comunicazione della scienza e nell'osservare come «alla retorica classica della divulgazione, della trasmissione del sapere, dell'alfabetizzazione scientifica, della comprensione pubblica della scienza si siano

gradualmente affiancate e sostituite metafore centrate su bidirezionalità e interazione, su dialogo, coinvolgimento, consapevolezza»⁴⁰.

2.3. Intestino pop, virus letterari

A proposito di viaggi, *Wired* definiva così *L'intestino felice* di Giulia Enders: «oltre a essere un appassionante viaggio fra tessuti, batteri, malattie, test di laboratorio e teorie evoluzionistiche, questo libro è anche ricco di consigli, ben argomentati e spiegati lucidamente»⁴¹. L'intestino non pare argomento di grande interesse, eppure questo libro ha venduto nel giro di pochi mesi (è uscito nel 2014 in Germania) un milione e mezzo di copie. Usciva in Italia nel 2015, l'anno di *Sette brevi lezioni di fisica*; e con questo condivise e contese il podio delle classifiche mensili dei bestsellers. Rappresenta dunque un interessante caso di paragone.

La giovane autrice, classe 1990, ha saputo tradurre l'appassionata ricerca personale sul proprio intestino, prima amatoriale e poi corredata di studi, in un argomento in realtà sensibilissimo e che, dopotutto, riguarda tutti i possessori di intestino. Fin dalla prefazione ne si intuisce scrittura e temi. Comincia infatti parlando della propria esperienza biografica, di persona che ha sofferto problemi legati all'intestino, che ha fatto ricerche in internet, sperimentato su di sé, dunque compiuto un percorso di studi: è una dichiarazione di intenti. Si presenta al pubblico come scientificamente esperta ma, soprattutto, come esperta *tout-court*.

Il fatto di aver studiato medicina e di frequentare un dottorato di ricerca in un istituto di microbiologia medica mi aiuta a valutare e smistare le informazioni. L'esperienza mi aiuta a comunicarle alla gente.⁴²

Giulia Enders comincia raccontando dell'intestino esattamente come potrebbe fare un'amica informata. È un'amica che subiva lo stesso imbarazzo nel toccare questioni intime come le proprie feci, l'alito cattivo o i peti: «ebbi il coraggio di parlarne a un'amica»⁴³ e così, superato l'imbarazzo, può permettere con noi e a noi di fare altrettanto.

⁴⁰ Y. Castelfranchi, N. Pitrelli, *op. cit.*, p. 115.

⁴¹ P. Armelli, *Un saggio e 5 dritte (scientifiche) per un intestino felice*, *Wired*, 20 aprile 2015.

⁴² G. Enders, *L'intestino felice*, Sonzogno, 2015, p. 16.

⁴³ *Ivi*, p. 14.

L'autrice è esperta anche in quanto modello dei nostri comportamenti. Il libro è, nelle parole dell'autrice, il libro che finalmente cercavamo:

Con il presente libro mi ripropongo di fare proprio questo: rendere il sapere più fruibile, divulgare quel che i ricercatori scrivono sulle loro relazioni scientifiche e quel che viene detto nei congressi a porte chiuse, mentre tanta gente cerca risposte. Capisco perché numerosi pazienti affetti da gravi malattie siano delusi dalla medicina.⁴⁴

Il viaggio intestinale comincia con la cacca, anche per ragioni linguistiche, per sdoganare termini senza timori: e così nel corso di *L'intestino felice* si farà riferimento a feci, cacca, peti o scoregge, rutti con un certo piacere infantile da fase anale. E, di più, il testo è corredato da diverse illustrazioni divertenti, ironiche, simili a quelle di certi libri per l'infanzia.



Figura 1. Illustrazione di Gill Enders, p. 29.

Sempre con quello stesso piacere, l'organismo è esaltato con aggettivi che conducono a una sfera semantica positiva: i microbi sono rappresentati come un'«allegra brigata»⁴⁵, sopra la lingua si trova un «paesaggio bizzarro»⁴⁶, l'esofago è

⁴⁴ Ivi, p. 15.

⁴⁵ Ivi, p. 33.

⁴⁶ Ivi, p. 35.

«più carino di quello che potrebbe sembrare a prima vista»⁴⁷ e dell'intestino «più ne sai e più ti sembra bello»⁴⁸. A ciò si accompagna una costante personificazione degli organi e impiego di metafore sulle attività degli organi che costruiscono paralleli con l'attività umana: «a lui [lo sfintere] non interessa se alla zia Berta piacciono o meno i peti»⁴⁹, «il suo cuore, in realtà, sta facendo per lui il diciassettemillesimo turno da ventiquattro ore consecutive e avrebbe tutto il diritto di sentirsi un po' ignorato»⁵⁰.

Il tono è scanzonato, per nulla accademico e le metafore e le similitudini sono costruite con termini di paragone alla portata di tutti, siano tratti dall'esperienza quotidiana o da riferimenti pop («i vasi linfatici stanno ai vasi sanguigni più o meno come Robin sta a Batman»⁵¹). Oppure, unico caso nel testo, decide con libertà di manipolare la tipografia del testo stesso, parlando di stitichezza:

La stitichezza è come . Come quando aspetti qualcosa che semplicemente non .
Spesso ci devi mettere un bel po' di ENERGIA. E nonostante gli sforzi, a volte riesci
solo a fare pochi ●●●. Altre volte va meglio, ma è abbastanza

raro.⁵²

Così Enders riesce a sviscerare letteralmente tutti i recessi dell'alto e del basso ventre, alternando scherzi a nomi scientifici, e soprattutto puntando a una questione cruciale: il rapporto tra intestino e cervello, l'importanza di tutto il sistema nervoso connesso all'intestino e la coabitazione della nostra felicità con quella di organismi apparentemente stranieri, la flora intestinale. Non è un caso che l'editore italiano abbia preferito alla traduzione letterale, *L'intestino con fascino*, un riferimento alla felicità.

Enders si occupa delle patologie da cattivi batteri e dei problemi più comuni, come il reflusso, il vomito o la stitichezza, ma riesce sempre a spiegare qualcosa che possa avere un interesse per il *the man in the street* e, come riportava il titolo dell'articolo di Wired già citato, riesce persino a dare alcuni semplici consigli: per esempio,

⁴⁷ Ivi, p. 40.

⁴⁸ Ivi, p. 39.

⁴⁹ Ivi, p. 22.

⁵⁰ Ivi, p. 20.

⁵¹ Ivi, p. 55.

⁵² Ivi, p. 102.

l'impiego di pane integrale o la posizione ottimale per defecare con facilità. Somigliando sempre a un'amica consigliera, Enders si permette per esempio qualche digressione personale: «mia nonna ha sempre dell'insalata di patate in frigorifero, mio padre prepara una grandiosa insalata di cicoria con mandarini (consiglio: lavare velocemente la cicoria in acqua calda, così perde il sapore amaro e rimane croccante) e mia sorella ama gli asparagi e le scorzonere condite con la panna»⁵³.

Tolti i numerosi inserti autobiografici, *L'intestino felice* è piuttosto illustrativo. Eppure la sua novità sta nel dar forma proprio a un modo di illustrare animato, dove abbonda la personificazione che costruisce così, di continuo, piccole scenette come un cartone animato, facendo uso di un registro colloquiale e ironico. E ci sono pure parentesi di *narrative non-fiction*:

Thor Heyerdahl era un uomo tranquillo dalle idee molto chiare. Osservava le correnti marine e i venti e si interessava di ami e vestiti di corteccia d'albero. Tutto ciò contribuì a convincerlo che la Polinesia fosse stata scoperta per la prima volta da marinai provenienti dal Sudamerica e dal Sudest asiatico.⁵⁴

Non sono numerose ma sono concentrate nell'ultima parte, il capitolo in cui si parla di batteri nocivi, perché la storia delle malattie e di come sono state scoperte si presta a essere raccontata.

È esattamente quanto fa *Spillover* di David Quammen. Il libro è uscito in Italia per *Adelphi* - marchio che è già segnale di un certo modo di fare scrittura - con una copertina nera. In questo caso le illustrazioni non sono numerose come nel volume di Giulia Enders, anzi si contano sulle dita di una mano e sono tutte mappe, come questa sotto.

⁵³ Ivi, p. 231.

⁵⁴ Ivi, p. 184.

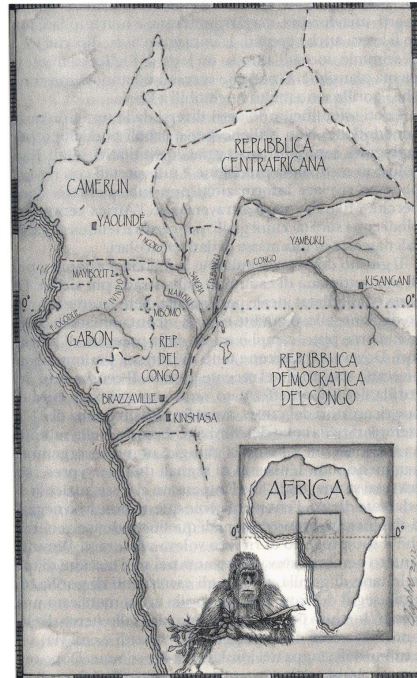


Figura 2. Mappa del fiume Congo, p. 61

Il corso, meglio il percorso di un virus può essere tortuoso ma andare lontano; così chi si metta al loro inseguimento deve fare il viaggio a ritroso, al luogo della prima apparizione. Nel caso di questo libro al luogo in cui un virus animale è saltato addosso a un uomo. «Se c'è il sospetto che un virus appena scoperto nell'uomo sia zoonotico (come succede nella maggioranza dei casi), la ricerca può portarli in boschi, paludi, campi, vecchi edifici, fogne, cave o anche scuderie di cavalli da corsa»⁵⁵. Ed è così che all'inseguimento di storie di zoonosi, *Spillover* diventa una mappa capace di condurre il lettore per Mayibout nel Gabon meridionale, Hendra, piccolo paese australiano, il Borneo. Il libro è un viaggio all'inseguimento delle zoonosi e un resoconto del viaggio vero e proprio che l'autore ha compiuto per realizzare il libro. David Quammen è scrittore e giornalista: scrive per il *National Geographic* e i suoi libri raccontano soprattutto di natura e di viaggi.

Il volume è imponente, più di cinquecento pagine. La struttura organizza per capitoli le diverse storie di zoonosi. L'epigrafe in testa è evocativa:

Ed ecco, mi apparve un cavallo verde. Colui che lo cavalcava si chiamava Morte e gli veniva dietro l'Inferno. (...) *Apocalisse*, 6, 8

⁵⁵ D. Quammen, *Spillover*, Adelphi, 2014, p. 27.

Comincia così il libro, con una citazione dotta all'Apocalisse, rimando forse scontato, quanto potente, che tuttavia dà pure il titolo al primo capitolo del testo 'Il cavallo verde', dedicato al virus "Hendra", malattia che anzitutto colpì proprio i cavalli. Un trucchetto di rimandi che tuttavia già ci segnala l'abbondante impiego di tecniche letterarie e narrative in un testo divulgativo del genere.

Il registro linguistico è ben più sorvegliato di quello di Enders. Lo stile fa uso di narrazione in prima persona quando l'autore vuole ricordarci che si tratta anche di un reportage:

Seduto nel suo ufficio al Cary Institute of Ecosystem Studies di Milbrook, nello stato di New York, con porta e pareti tappezzate di disegni umoristici dedicati alle zecche, Rick Ostfeld mi spiegava che è considerata un "eretico", per le sue idee sulla questione dei cervi e della malattia di Lyme.⁵⁶

Il più delle volte il passaggio al racconto in prima persona avviene attraverso quella che in retorica si chiama *sermocinatio*, cioè l'imitazione del discorso diretto dentro una narrazione che prevalentemente è in terza persona.

Poteva tornare a stuzzicare la bestia che avrebbe potuto ucciderla.

"Non ha mai pensato di non tornare a lavorare su Ebola?" le chiesi.

Rispose di no.⁵⁷

Difatti il grosso della narrazione avviene in terza persona, alternando il discorso raccontato, lo stile indiretto, lo stile indiretto libero o lo stile diretto, talvolta con passaggi repentini ed efficaci.

Uno dei suoi relatori, uno scienziato che collaborava con il DPI, gli chiese se fosse interessato a cambiare progetto di ricerca, perché al ministero c'era bisogno di qualcuno che indagasse l'aspetto ecologico della nuova malattia. "Fu così che lasciai perdere i miei gatti" mi raccontò molti anni dopo, quando gli feci visita all'Istituto di Ricerche sugli Animali del DPI, vicino a Brisbane, "e cominciai a cercare gli animali selvatici che avrebbero potuto fare da serbatoi del virus Hendra".⁵⁸

Quale scrittore di viaggi, Quammen sa indugiare sui particolari geografici, sul paesaggio, sui dettagli insignificanti che rendono vivo il resoconto di un viaggio, talvolta ricercando un certo sentire nell'immagine.

⁵⁶ Ivi, p. 257.

⁵⁷ Ivi, p. 116.

⁵⁸ Ivi, p. 28.

Appena fuori dal paese, mentre il sole si posava malinconico dietro il velo di smog della città, oltrepassammo un agrumeto, poi un campo coltivato a piselli, poi una zona incolta con alte erbacce⁵⁹.

La narrative non-fiction si concede pure di diventare vera e propria fiction: per esempio col racconto di un cacciatore dell'alto corso del Sangha, un Cacciatore Ferito⁶⁰. Dunque un cacciatore per antonomasia. Il racconto, che comincia con tutti gli "ipotizziamo" del caso, diventa via via sempre più fedele a se stesso, ricco di dettagli, il Cacciatore Ferito diventa un personaggio, tanto che compare a fianco a lui un altro personaggio per antonomasia, il Viaggiatore. Infine un terzo:

Si era fermato proprio in quel paese e lì, nella barca ormeggiata per la notte in un'ansa al riparo delle frasche, aveva fatto l'amore con una donna. Non era la prima volta, ma lei era diversa dalle ragazze del villaggio. Era una Vendi-Compra, parecchio più anziana ed esperta di lui. Smaliziata commerciante, viaggiava lungo il Sangha e lo Ngoko per trafficare varia merce, ivi compreso il suo corpo. Il Viaggiatore non seppe mai il nome di quella donna⁶¹.

Questa parentesi narrativa si alterna al racconto in prima persona dell'autore/narratore lungo il corso del fiume Ngoko in Camerun. Il racconto funge da *exemplum* sulla possibile diffusione di un virus. Ma incastonato in questo modo diventa esempio pure di un carattere diffuso della struttura del testo: l'alternarsi di momenti narrativi al *reportage* in prima persona a excursus illustrativi più strettamente divulgativi.

La voce dell'autore è presente, ma piuttosto pare spesso confondersi con quella di un narratore che talvolta riporti storie non sue, talvolta sue, e che faccia partecipe pure di certi suoi pensieri:

La matematica è una lingua che non parlo ma di cui ammiro la letteratura grazie alle traduzioni, come il russo di Dostoevskij o il tedesco di Kafka, Musil e Mann. (...) La musica segreta delle equazioni differenziali era solo rumore per le mie orecchie⁶².

È un passo che anticipa un certo stile rovelliano: l'accento alla letteratura - accenno, qui è sbandierata una biblioteca minima di pesi massimi - e la metafora della lingua e della musica per la matematica. Non solo per i campi semantici cui queste metafore

⁵⁹ Ivi, p. 208.

⁶⁰ Ivi, p. 458.

⁶¹ Ivi, p. 464.

⁶² Ivi, p. 148.

si riferiscono. Ma proprio perché sono due metafore usate nel giro di qualche riga soltanto.

Volendo, insomma, riassumere il libro attraverso la griglia di Perry Coleman (cfr. p. 13) si può dire che è caratterizzato dalla prevalenza di materiale non inventato (per quanto “romanzato” sia) e che dove del materiale inventato compare questo funge da esempio. Riesce a trasmettere numerose informazioni, attraverso la narrazione e attraverso la presenza comunque di testo espositivo. La struttura intera del testo, lo si è detto, è complessa; altrettanto lo sono le parti narrative, dove il più delle volte fabula e intreccio non coincidono. C’è un abbondante impiego di tecniche letterarie e la voce dell’autore è voce del narratore, presenza che talvolta si limita a una narrazione in terza persona. Il materiale introduttivo è poco: o meglio, il modo di introdurre è buttarci *in medias res* nella storia del virus Hendra. Il libro può essere letto come un lungo e approfondito reportage. Certo, è un esempio di quella nuova *narrative non-fiction* di cui si scriveva sopra, fenomeno che pare - denunciava su *Rivista Studio* Cristiano de Majo - «praticamente sconosciuto da noi»⁶³. Eppure, lo si vedrà, alcuni caratteri ricorrono anche nello scrivere di Rovelli.

Perché dunque questi due libri in un percorso introduttivo e comparativo alla divulgazione di Rovelli: per cogliere due esempi radicalmente differenti (e, nei fatti, diversi anche in termini di vendite) del divulgare coevo a Rovelli. Da un lato una divulgazione non narrativa che tuttavia porta alle estreme conseguenze la necessità di farsi comprendere: adotta così un linguaggio terra terra, pop e uno stile divertito e divertente, ironico e pure autoironico; dall’altro una scrittura altamente narrativa e letteraria che segue fino in fondo quel nuovo modo fare saggistica su natura e scienza che è la *narrative non-fiction*, l’onda lunga dell’effetto Sobel.

Entro e lungo questi due poli opposti - quanto simili nel precetto *delectando docere* o, meglio, *delectando divulgare* e tanto distanti da quel volume dei Libri di base - pare articolarsi molta della divulgazione odierna. Quanto Rovelli ha da spartire con questi esempi?

⁶³ C. De Majo, *Cantare l’ebola*, Rivista Studio.

2.2. Eleganza e complessità

L'universo elegante è un libro di certo diverso da *Spillover* e non soltanto per il tema - qui si parla di fisica, di relatività, di quantistica, di teoria delle stringhe. Anzitutto, Greene, l'autore, non appartiene a quella categoria di *science writers* cui possiamo ascrivere sia Quammen che Enders. È vero che in seguito ha scritto altri due libri, ma all'epoca di *L'universo elegante* Brian Greene era conosciuto soltanto come brillante fisico (poi l'esperimento di scrittura deve averlo gratificato, dato che nel 2008 ha scritto persino un romanzo, *Icaro ai confini del tempo*).

Opera dunque d'esordio, *L'universo elegante* è uscito nel 1999 in Australia e l'anno successivo in Italia per i *Saggi* di Einaudi, tre anni dopo l'uscita di *Longitudini* e ben prima di *Sette brevi lezioni di fisica*. È perciò un piccolo salto indietro, ma necessario. Ha riscosso un certo successo, quantomeno nell'immaginario: da *L'universo elegante* è stato tratto un programma in miniserie per la rete americana PBS e al volume si è ispirata la coreografa Karol Armitage per una sua performance. *L'universo elegante* è stato candidato al Pulitzer-Nonfiction del 2000 e vincitore del premio Aventis, prestigioso alloro inglese alla saggistica scientifica.

Possiamo paragonarlo alla produzione di Rovelli anche per una ragione, diciamo, "politica": Greene si occupa, da fisico e da divulgatore, della teoria delle stringhe e della M-theory, la controparte della *loop quantum gravity* di cui Rovelli è uno dei fautori. Ma è soprattutto la sua scrittura che ci interessa: è un modello di divulgazione di successo, certo, ma ha caratteri che sono ben diversi dallo stile e dalla retorica di Rovelli. Questione di tempo che passa, ma oggi *The elegant universe* non avrebbe lo stesso successo di critica e pubblico.

Mettiamo le cose in chiaro: non incontriamo quella *narrative non-fiction* di cui si è tanto parlato, e non incontriamo neppure quel dialogo con la filosofia o con la citazione letteraria, e quella ricerca di bellezza, esplicita, che invece troviamo in Rovelli. Il libro è sicuramente più asciutto e pure più complesso: il volume è di quasi quattrocento pagine (nell'edizione Einaudi del 2005) e non risparmia nulla della teoria, anzi conduce il lettore passo per passo anche nei dettagli più complicati.

La *premessa* iniziale fornisce una - rituale - dichiarazione. Cercherà di essere il più comprensibile per tutti i lettori: «ho cercato di essere scientificamente rigoroso, ma al tempo stesso di fornire al lettore - grazie ad analogie e metafore - una descrizione intuitiva di come si sia arrivati alla concezione moderna del cosmo»⁶⁴ e infatti nel testo non incontriamo una sola equazione. Ma nell'introduzione si aggiunge qualcosa di interessante per comprendere il volume stesso:

Spero che *L'universo elegante* stimoli anche i lettori scientificamente più accorti. a chi insegna e studia fisica questo libro sarà utile per consolidare alcune nozioni fondamentali, come la relatività ristretta e generale e la meccanica quantistica (...) spero inoltre che il libro serva ai miei colleghi di altre discipline scientifiche.⁶⁵

In effetti il volume, per quanto non tocchi forma matematica, è un volume che oggi definiremmo abbastanza complicato. Certi passaggi, a proposito della meccanica quantistica e della relatività, così come della teoria delle stringhe, sono complicati per l'onere degli argomenti: perché concentrarsi è complicato e una lettura attenta di *L'universo elegante* richiede concentrazione. Greene non pare voler lasciare indietro nulla e se la questione si fa dura non va evitata ma affrontata, con eleganza. Ed è proprio l'eleganza che cita quando fa riferimento a un'altra dimensione del conoscere scientifico, una dimensione estetica di cui tanto Rovelli sembra volerci parlare: «altrettanto importante, anche se più difficile da apprezzare, è la grande eleganza della teoria»⁶⁶. Importante già, se battezza il libro.

Ho detto che in *L'universo elegante* non incontriamo *narrative non fiction* eppure dalle prime pagine sembrerebbe il contrario, perché incontriamo piccole storielle con protagonisti fittizi come Slim e Jim. Ma no, non si tratta comunque di *narrative non fiction*: Slim e Jim non sono personaggi, sono due esempi strumentali, strumentali per seguire l'esperimento mentale. Sono partecipi di piccole parabole che riportino i complessi concetti della fisica novecentesca a una dimensione più familiare.

È il 1970, e le macchinone dalla cilindrata enorme sono ancora in voga. il nostro amico Slim ha appena speso tutti i suoi risparmi in uno di quei mostri (...). Mentre riscalda il motore, il fratello lo aspetta più in là munito di cronometro.⁶⁷

Accanto a questi due, ci sono altri due protagonisti di *exempla*, George e Mildred. Attenzione, non voglio essere frainteso: il Cacciatore ferito e il Viaggiatore di

⁶⁴ B. Greene, *L'universo elegante*, Einaudi, 2000, p. IX.

⁶⁵ *Ibidem*.

⁶⁶ *Ivi*, p. 17.

⁶⁷ *Ivi*, p. 25.

Quammen rispondevano comunque a una logica simile sottesa, cioè quella di comprendere meglio un fatto, di ripercorrere una storia scientifica. Ma là il racconto era capace di prendersi tre pagine e assumeva una sua certa autonomia dalla necessità di far comprendere, un'autonomia che stava anche nel piacere stesso di raccontare. Qui invece niente è esornativo. Addirittura la parabola si fa ancora più esplicita quando a prendere le fattezze di due personaggi ci sono Isaac e Albert, due assistenti dell'Fbi, che servono a dar vita a un battibecco tra fisica newtoniana e relatività e spiegare perché la relatività funziona⁶⁸. Anche le illustrazioni sono puntali riferimenti al testo e talvolta servono ad aiutarne la comprensione, sono illustrativi, appunto.

2.2.1 Aneddoti e metafore.

In generale possiamo dire che lo stile di Greene sia di certo elegante e sobrio. Fino a un certo punto, fino alla parte in cui si comincia davvero a parlare di teoria delle stringhe il libro è pure un po' accademico, rigoroso, per quanto cerchi di essere accessibile. Ma è con l'inizio della parte terza che in un certo senso l'autore si sbottona: il tono si fa talvolta più ironico, probabilmente anche per fare da controcanto all'aumentare della complessità della materia, e talvolta lascia spazio ad alcuni aneddoti personali. Come, per esempio, quello in cui racconta l'osservanza col quale un collega, Aspinwall, santificava le feste, astenendosi dal lavoro per tutto il weekend in un momento cruciale per lo sviluppo della teoria: Greene e Morrison riescono a convincerlo a venire in ufficio di sabato soltanto promettendogli birra.

Come d'accordo, il sabato mattina ci incontrammo all'Institute. Era una splendida giornata di sole e l'atmosfera era allegra e rilassata.

"A questo punto balzai in piedi e mi misi a celebrare la vittoria percorrendo un giro d'onore all'interno dello studio. Morrison, dietro il suo computer, era raggiante. la reazione di Aspinwall fu invece alquanto diversa. "Splendido, ma sapevo che avrebbe funzionato", disse con molta calma. "E dov'è la mia birra?"⁶⁹

E come l'aneddoto diventa un momento per rilassare il testo, stappare una birra e mostrare la quotidianità dietro allo sviluppo di astruse teorie per il grande pubblico, così anche una certa poesia, un "senso di bellezza" si fa largo per aiutare il lettore a comprendere l'entusiasmo delle stesse, astruse teorie.

⁶⁸ Ivi, p. 51.

⁶⁹ Ivi, p. 251.

La relatività generale è troppo bella per essere sbagliata.(...) Non è affatto raro che le decisioni dei fisici teorici si basino anche sul senso estetico, sull'eleganza e bellezza di una teoria in rapporto all'ordine del cosmo. (...) Fino a oggi, questo metodo si è dimostrato una guida utile e profonda.⁷⁰

Non solo, la bellezza è figlia dell'eleganza e anche il fisico possiede un senso estetico ed è attraverso il senso dell'eleganza - confessa Greene - che talvolta preferisce una strada d'indagine all'altra.

L'eleganza diventa musica quando si parla di teoria delle stringhe, anche per semplici ragioni fuorviate dalla traduzione italiana: *strings* sono nell'orchestra gli archi, il resto è fatto. Perciò la parte terza si chiama *La sinfonia del cosmo* e il primo suo capitolo (capitolo VI) *Nient'altro che musica: le basi della teoria delle superstringhe*. Ma Greene non è ingenuo e fa riferimento alla musica proprio in quanto metafora: in apertura di questo capitolo racconta come nel tempo la musica sia spesso stata metafora di ciò che l'uomo andava cercando nel cosmo, armonia, dalla musica delle sfere al moto sempiterno dei corpi celesti. Ecco, che con la teoria delle stringhe, la metafora si fa vera

Secondo questa teoria, il mondo microscopico è pieno di piccole corde di violino, i cui modi di vibrazione orchestrano l'evoluzione del cosmo. I venti del cambiamento, in questo scenario, spirano in un mondo soffuso di melodie.⁷¹

La metafora si inverte ma continua a fare da serbatoio: *corde di violino, orchestrano, melodie* sono le parole chiave di questo brano. Poco più in là, a pagina 122, parlando dei costituenti del cosmo, Greene fa riferimento a un altro paragone, quello della lingua. Le lettere sono mattoni indivisibili della lingua scritta, così le corde microscopiche lo sono dell'universo. Lingua e musica sono orizzonti a cui si orientano anche i paragoni di Rovelli, sono metafore che hanno a che fare con l'esperienza quotidiana, anzi umana e universale, e che garantiscono la possibilità di riferirsi altrettanto alla poesia, a un senso di armonia e bellezza, attraverso le analogie con l'infinito e la composizione, parte sia della lingua che della musica. Ma sono casi comunque sporadici e dosati che sempre ci riportano alla più ostica materia. Sembra che la filosofia della divulgazione di Greene voglia proprio affermare che il solo tramite di quella bellezza, di quella eleganza, è uno sforzo di

⁷⁰ Ivi, p. 144.

⁷¹ Ivi, p. 117.

comprensione approfondita. Su quattrocento pagine non hanno largo spazio i richiami alla bellezza; e, benché si parli delle conseguenze sul senso comune della teoria delle stringhe, non si fa riferimento storico ad alcun filosofo, né compaiono citazioni letterarie. Soltanto nell'ultimo paragrafo finale, dopo aver accompagnato il lettore in un percorso rigoroso, coeso, coerente, Greene torna alla meraviglia⁷² primigenia del cielo notturno. Il paragrafo si intitola *Verso le stelle* e come il dantesco *uscimmo a riveder le stelle* chiude il tragitto, alzando lo sguardo e così facendo riferimento a quel tentativo di comprensione, a quella domanda che anima tutti e assieme dà il senso stesso dell'impresa conoscitiva della scienza.

Tutti, in qualche modo, cerchiamo la verità, tutti siamo ansiosi di sapere perché siamo qui. tutti insieme stiamo scalando la montagna delle grandi spiegazioni e ogni generazione, ben salda sulle spalle di quella precedente, cerca coraggiosamente di raggiungere la cima (...). E mentre ci stupiamo della nuova visione del cosmo - del nuovo modo di testimoniare la sua coerenza - stiamo facendo la nostra parte, contribuendo anche noi all'ascesa del genere umano verso le stelle.⁷³

È tempo di occuparci di Rovelli. Abbiamo osservato attraverso diverse opere esemplari come siano evoluti alcuni caratteri della scrittura di scienza. Poi ho fatto un breve passo indietro di qualche anno e sono tornato a *L'universo elegante*, per aprirci le porte alla scrittura della fisica.

⁷² Ivi, p. 364.

⁷³ Ivi, p. 365.

Capitolo 3. Rovelli

3.1 L'autore, appunti biografici

Dopo aver inquadrato diversi percorsi di divulgazione che ci portano a Rovelli è utile ricostruire brevemente la vita dell'autore. Normalmente si tende a dare grande importanza alla biografia di un autore (non di scienza) spesso volendo esageratamente riconoscere tratti autobiografici nei personaggi e nelle opere. Ma per un autore che è fisico e divulgatore della fisica notare eventi che stiano al di fuori della carriera scientifica sembra superfluo. Così come non sembra pertinente conoscerne le fonti letterarie, la biblioteca a cui si è ispirato per imparare a scrivere. Il più delle volte, la vita di un autore del genere si riduce a un curriculum del suo percorso scientifico. A meno che non sia più divulgatore che scienziato, come nel caso di Odifreddi.

Dunque ciò che si sa da Rovelli, lo si sa per quanto raccontato sporadicamente in qualche intervista e soprattutto nelle pagine di *Che cos'è il tempo? Che cos'è lo spazio?*, che è un libro in larga misura autobiografico.

Rovelli nasce a Verona. Il padre è ingegnere e direttore di una piccola azienda. Della madre l'autore racconta: «aiutava nelle “ricerche” che facevo per la scuola elementare e mi stimolava la curiosità di andare a scoprire e imparare cose sempre nuove»⁷⁴. Rovelli frequenta il liceo classico di Verona, che ricorda come ricco di stimoli ma anche provinciale e a tutela dei privilegi e delle pretese della piccola borghesia⁷⁵. Qui matura le motivazioni di uno scontro con l'autorità e con il potere costituito, scolastico o patriarcale, e aderisce attivamente a quella stagione di cambiamento che esplode tra gli anni Sessanta e i Settanta. In questi anni Rovelli si appassiona alla lettura, legge voracemente⁷⁶, ma nel testo non ci svela quale fossero

⁷⁴ C. Rovelli, *Che cos'è il tempo? Che cos'è lo spazio?*, Di Renzo Editore, 2004, p. 7.

⁷⁵ *Ibidem*.

⁷⁶ *Ivi*, p. 8.

i suoi scritti d'elezione. Sappiamo tuttavia che ascolta i Led Zeppelin⁷⁷.

Prima di cominciare l'università intraprende un viaggio solitario «a vagabondare per il mondo (...) volevo inseguire l'avventura, e quella che mi sembrava la verità»⁷⁸. Forse non conosciamo i suoi libri ma sicuramente ci avviciniamo anche al suo concepire la scienza (anche in senso politico) osservando come lui stesso si descrive: uomo di ideali e di avventura, curioso e ansioso di cambiamento. Altra tappa coerente con questo percorso è la sua partecipazione ad alcune radio libere, nei tempi dell'università: della veronese Radio Anguana e della celebre radio Alice, mentre frequentava fisica a Bologna. Viene brevemente arrestato, consegnatosi come disertore in risposta alla cartolina che lo chiamava alla leva militare, così come ha raccontato a un'intervista a *Il Giornale* di Eleonora Barbieri⁷⁹.

Ma i sogni di rivoluzione sono morti presto, e l'ordine ha ripreso il sopravvento (...). Così a metà del mio percorso universitario mi sono ritrovato ancora più confuso (...) e senza avere alcuna prospettiva di cosa fare della mia vita.⁸⁰

Non era, per sua ammissione, uno studente brillante: il primo anno fece poco o nulla, il secondo lo trascorse viaggiando in Canada da costa a costa, con un sacco a pelo. Di ritorno, resosi conto che i sogni di una rivoluzione sociale stavano in lui tramontando⁸¹, restò profondamente affascinato dallo studio della fisica del Novecento.

I suoi studi fisici sono animati da un interesse filosofico, così come racconta nell'*Introduzione*, un interesse che ritroveremo poi avanti nei suoi scritti.

L'interesse per questa disciplina nasce così, più per caso e per curiosità che per una scelta consapevole. Da ragazzo ero bravo in fisica e matematica, ma mi interessava soprattutto la filosofia. Mi ero iscritto a Fisica, e non a Filosofia, più che altro perché nella mia ingenua sfiducia verso le istituzioni ritenevo i problemi filosofici troppo seri e importanti, per volerli discutere a scuola.⁸²

Al quarto anno legge un articolo di Chris Isham, dove si parla di gravitazione quantistica: galeotto fu l'articolo. Si immerge nello studio della questione, le relazioni e le forme, il *quid* di spazio e tempo sono il problema centrale, mentre è alle prese

⁷⁷ E. Barbieri, *Niente nel nostro universo è più instabile del tempo*, *Il Giornale*, 30/05/2017.

⁷⁸ *Ibidem*.

⁷⁹ E. Barbieri, *Intervista con Carlo Rovelli*, *Il Giornale*, 2015, online su Dagospia.it.

⁸⁰ C. Rovelli, *op. cit.*, pp. 8-9.

⁸¹ E. Barbieri, *ibidem*.

⁸² C. Rovelli, *op.cit.*, p. 10.

assieme ad alcuni amici con la scrittura di un libello che fa i conti con la stagione della ribellione studentesca - «un libro - racconta l'autore - che la polizia non amava e che mi ha procurato anche un buon sacco di botte dentro una stanza della questura di Verona: "Dicci i nomi dei tuoi amici comunisti!"»⁸³. Si butta nella ricerca, cominciando un dottorato a Padova, continuando a studiare la gravitazione quantistica. Con una certa fatica, prosegue i suoi studi grazie a una borsa di ricerca, che impiega per viaggiare ed entrare in contatto con i fautori e gli studiosi della teoria della gravitazione quantistica. Così trascorre un breve periodo all'Imperial College di Londra, al seguito di Chris Isham, dunque alla Syracuse University dove lavorava Abhay Ashtekar, altro studioso del campo. Da una serie di incontri nasce l'amicizia con Lee Smolin, altro fisico che si stava formando all'Università di Yale. Finita la borsa e finito il periodo ramingo, conclude il dottorato e ottiene una borsa dall'INFN. A quel punto decide di spostarsi alla Sapienza di Roma, all'epoca crocevia di grandi fisici, dove lavora per due anni. I due anni passano e Rovelli non riesce ad ottenere una riconferma. È allora che il direttore del dipartimento di fisica di Pittsburgh, negli Stati Uniti, lo chiama per proporgli un posto da professore.

Al primo impatto, l'idea di andare a vivere in una grande e noiosa città americana come Pittsburgh non mi entusiasmava. Ci volle l'intervento di un caro amico perché aprissi gli occhi e capissi che non potevo preferire essere un disoccupato in Italia piuttosto che un professore in America. Se volevo la libertà di poter studiare ciò che mi interessava, quella era un'occasione perfetta.⁸⁴

Resta così nella città americana per dieci anni, lavorando con Ted Newman, scienziato impegnato nello studio della relatività generale. Mentre si dedica agli sviluppi e ai problemi della teoria dei *loop*, ha anche modo di coltivare il suo interesse per la filosofia, seguendo le conferenze e i seminari di uno dei centri statunitensi di ricerca su filosofia e storia della scienza, il *Center for Philosophy of Science*. Entra in contatto con i filosofi della scienza Adolf Grünbaum, e John Earman. Già da questo spunto biografico notiamo una differenza: Rovelli concepisce e problematizza la scienza diversamente da un certo fare positivo dei suoi predecessori: uno su tutti, Richard Feynman che nel volume di Gleick, *Genius: The Life and Science of Richard Feynman*, dileggiava proprio Grünbaum.

⁸³ Ivi, p. 20.

⁸⁴ Ivi, p. 28.

Dopo aver vissuto dieci anni negli Stati Uniti, cominciavo a non poterne più e avevo molta voglia di tornare in Europa, come dicevo spesso.⁸⁵

Rovelli viene raggiunto da una telefonata del centro di Fisica Teorica di Luminy di Marsiglia. Così dopo dieci anni trascorsi negli Stati Uniti, parte alla volta della Francia: «ho letto Izzo appena arrivato e me ne sono innamorato ancora di più»⁸⁶. Qualcosa sui libri letti dall'autore, finalmente la sappiamo.

Così Rovelli resta a Marsiglia. Oggi vi dirige il laboratorio di gravitazione quantistica. Diviene membro dell'*Académie Internationale de Philosophie des Sciences*.

Nel frattempo scrive diversi libri, a cominciare da *Che cos'è il tempo? Che cos'è lo spazio?* fino agli odierni successi. La prima esperienza sembra aver fatto maturare una chiamata alle armi. Nel 2011 esce *Che cos'è la scienza?*, nel 2012 sul supplemento culturale di *Il Sole 24 Ore*, *Il Sole 24 Ore-Domenica*, scrive tre lunghi articoli dal titolo "Tutta la fisica in tre puntate", all'inizio del 2014 esce *La realtà non è come ci appare - La struttura elementare delle cose* e - annus mirabilis - alla fine dello stesso anno *Sette brevi lezioni di fisica* che accende i riflettori su di lui. Diventa allora ospite di talk-show e protagonista di interviste, mentre il suo libro viaggia oltreconfine. Comincia a scrivere per il *Corriere* alcuni contributi d'opinione e nel 2017 esce l'ultimo libro, *L'ordine del tempo*. Intanto ancora legge.

Leggo moltissimo, di tutto. Conrad è la mia passione assoluta. Amo La storia di Genji, un capolavoro giapponese di mille anni fa, ma non la letteratura contemporanea (...) mi annoia, descrive sempre lo squalore della vita quotidiana.⁸⁷

Al giornalista Matteo De Giuli ha detto di amare i classici della letteratura del passato, in particolare russi e francesi. E sulla scienza riconosce la bravura di Feynman, «però io ho un modello di divulgazione che è Carl Sagan»⁸⁸.

⁸⁵ Ivi, p. 49.

⁸⁶ E. Barbieri, *Niente nel nostro universo è più instabile del tempo*, Il Giornale, 30/05/2017.

⁸⁷ *Idem*, *Intervista con Carlo Rovelli*, Il Giornale, 2015, online su Dagospia.it.

⁸⁸ M. De Giuli, *Il Tempo di Carlo Rovelli*, Il Tascabile, 27/10/2017.

3.1. Ma che cos'è un'autobiografia scientifica?

Che cos'è il tempo? Che cos'è lo spazio? è il primo libro di divulgazione di Rovelli. Nasce come un libro intervista, come confessato dallo stesso Rovelli⁸⁹, anche se non pare: non c'è la struttura a intervista, non ci sono domande, ma i capitoli sono la risultante delle risposte dell'autore. Questo libricino fa parte di una collana di dialoghi (*Dialoghi - Scienza*) curati dallo stesso editore Sante Di Renzo; tra gli autori di questi *Dialoghi - Scienza* figurano pure Paolo Budinich, Edoardo Boncinelli, Margherita Hack e Paul Davies. A Carlo Rovelli viene posto il problema del tempo e dello spazio, problema a cui si dedica e a cui tornerà in tutti i suoi libri successivi.

È un testo ibrido, per la sua stessa natura di intervista. È infatti per il lettore una scoperta dei temi del tempo e dello spazio attraverso il breve racconto della vita di Rovelli: l'autobiografia e la divulgazione si intrecciano. Della parte autobiografica se n'è già parlato, estrapolando le informazioni per ricostruire il paragrafo precedente.

Il libro è snello e sia i passaggi autobiografici che gli approfondimenti tematici sono brevi e riassuntivi. A un primissimo sguardo si nota la prosa ancora acerba, piana, senza un largo impiego di tecniche narrative. Anche la scelta strutturale è la più semplice, cronologica: da un'introduzione sulla nascita della passione scientifica per l'autore, seguiamo Rovelli all'università e alla scoperta del problema della gravità quantistica, da lì agli studi raminghi fino all'approdo negli Stati Uniti e quindi a Marsiglia.

Alcuni caratteri essenziali del testo possono essere riassunti, in riferimento alla tabella individuata nel Capitolo 1 (cfr. §1.2., pp. 13-16). Ne evidenzio i caratteri principali.

⁸⁹ C. Rovelli, *Che cos'è il tempo? Che cos'è lo spazio?*, Di Renzo Editore, 2004, p. 56.

Poche informazioni	Molte informazioni
Struttura semplice	Struttura complessa
Assenza di testo narrativo	Tutto testo narrativo
Assenza di testo espositivo	Tutto testo espositivo
Nessuna tecnica letteraria	Molte tecniche letterarie
Voce dell'autore minima	Voce dell'autore intensa
Nessun materiale introduttivo/conclusivo	Copioso materiale introduttivo/conclusivo
Nessun elemento visivo	Molti elementi visivi

argomenti di persuasione:

dimostrazione	seduzione
---------------	-----------

costruzione della frase:

ipotassi (subordinate)	paratassi (coordinate)
------------------------	------------------------

voce dell'autore:

autobiografia	narrazione
---------------	------------

fonti letterarie:

assenti	presenti
---------	----------

Vediamo come.

3.1.1. Stile

Cominciamo con alcune considerazioni sullo stile, per precisare alcuni tratti descritti nelle tabelle.

La forma del testo è tutto sommato semplice. I momenti narrativi non complicano i rapporti tra fabula e intreccio. Inoltre, così come si comincia dai primi anni di Rovelli fino al trasferimento a Marsiglia, così si procede dall'idea newtoniana di spazio per arrivare alle conseguenze ultime della teoria dei *loop*.

Retoricamente, non c'è un largo uso di tecniche letterarie; stilisticamente, prevale la paratassi ma i periodi sono mediamente più lunghi delle frasi brevi e sentenziose della produzione successiva.

Sono presenti immagini non esornative che corredano la spiegazione.

Il materiale introduttivo è un ridotto cominciamento al tema, e il materiale conclusivo si restringe a un capitolo conclusivo sul *Perché studiare lo spazio e il tempo*, ma che getta soprattutto alcune considerazioni sulla scienza e sul fare scienza. Il libro finisce con *Qualche lettura consigliata*, una bibliografia scarna ed essenziale: cinque libri, tre in inglese e due in italiano. Tre sono introduzioni divulgative alla gravità quantistica, mentre due appartengono alla narrativa (un racconto che medita sul tempo e un romanzo fantascientifico ispirato alla teoria dei loop).

3.1.2. Illustrare

Su circa cinquanta pagine, tra testo e immagini, le informazioni di pura divulgazione sono concentrate in poche pagine per un testo divulgativo e sono essenziali, il campo di Faraday, il campo gravitazionale e la relatività, la meccanica quantistica, la teoria dei *loop* e alcuni problemi legati al concetto tempo. Ma non si tratta di sviscerare i concetti e magari esplorare persino cosa sia il celebre '*h* tagliato' come fa Greene. Si tratta piuttosto di dare brevi definizioni e ripercorrere la storia di concetti essenziali. Lo possiamo osservare a proposito della meccanica quantistica.

L'altra grande rivoluzione della fisica del XX secolo è stata la meccanica quantistica, che ha cambiato il nostro modo di pensare la materia. La meccanica quantistica, di cui do solo un brevissimo cenno, ci dice fondamentalmente due cose. Primo, molte delle quantità fisiche hanno una struttura granulare o, come si dice, "quantizzata". Per esempio, il campo elettromagnetico, osservato a piccola scala, è fatto di *grani*, o "quanti" che sono fotoni. (...) Secondo, la dinamica non è deterministica, ma probabilistica. Questo vuol dire che il modo in cui le cose si muovono è determinato da leggi probabilistiche: impossibile predire con certezza il futuro, ma si può calcolare con precisione la *probabilità* che qualcosa avvenga.⁹⁰

⁹⁰ Ivi, pp. 18-19.

Rovelli segue il principio dei *Libri di base* e cioè che il *definenda*, in questo caso i “quantì” e una struttura “quantizzata”, il lessico nuovo, sia definito da lessico già noto, in questo caso i “grani”.

Il procedere illustrativo passa, anche, per l’analogia e la metafora. Uno degli esempi è quello in cui Rovelli rende il cambio del paradigma spaziale post-Einstein. L’analogia comincia con un classico “immaginate”. Allora immaginiamo di vedere l’oceano e un’isola; ma un biologo scopre che l’isola è un animale, una grande balena. Ecco che l’analogia viene spiegata, che il paragone è scoperto: l’isola è lo *spazio-tavola* di Newton che diviene lo *spaziotempo* di Einstein, una balena viva e animata al pari dei viventi che ne abitano la schiena. Animale tale e quale a ciò che la abita, così come lo spazio non è una scatola vuota diversa da chi lo abita, dai campi e dalle particelle. Anche in questo caso, la metafora non segue né funge da spiegazione della definizione. La metafora è la spiegazione stessa dell’idea e la definizione segue: «questa è la teoria di Einstein che si chiama teoria della *relatività*»

⁹¹.

Quando non procede dalla storia della fisica, la spiegazione segue l’autobiografia e così noi lettori lo osserviamo in diretta discutere con i fisici Ashtekar e Smolin, passi che ricordano gli spunti biografici contenuti ne *L’universo elegante* di Brian Greene. In generale Rovelli non si spinge nel dettaglio tecnico e cerca di ritornare costantemente col linguaggio alla visualizzazione di quanto si spiega. Come nel caso in cui vedere diviene pensare ai *loop* che attraversano la pagina stessa del libro.

Quando diciamo che l’area di questa pagina di questo libro è, diciamo, 200 centimetri quadrati, in realtà stiamo contando il numero di linee della rete, cioè di *loop*, che attraversa la pagina. Attraverso la pagina di questo libro, ce n’è un numero formato da circa settanta cifre.⁹²

La domanda è lecita: cosa davvero significa settanta cifre? Niente di esatto. Significa piuttosto: *smisuratamente piccolo* il loop, *smisuratamente affollata* di loop la pagina.

3.1.3. Seduzione e confessione

Come descritto nella tabella, l’opera si avvicina più al polo della seduzione, per quanto non sia così di impatto come i testi successivi. La dimostrazione si concentra

⁹¹ Ivi, p. 17.

⁹² Ivi, p. 35.

nei passi più divulgativi, ma non sempre la spiegazione dei concetti è affidata a un procedere rigoroso. Anzi ciò che più dà forma al libro è quella seduzione che si costruisce soprattutto nel racconto autobiografico: la seduzione è del personaggio Rovelli che ci accompagna nella scoperta, per esempio, della teoria dei loop⁹³.

Quando arrivai al cospetto di Smolin, cominciai un po' intimorito a parlare dei miei studi, ma improvvisamente, ripensando al mio amore finito, mi vennero le lacrime agli occhi. Lee dapprima rimase sbalordito, poi, quando gli spiegai, scusandomi, il motivo del mio comportamento poco ortodosso, mi confidò che anche lui era stato da poco lasciato da una fidanzata, poi mi invitò a uscire in barca a vela con lui. Dimenticammo la fisica e passammo un pomeriggio a veleggiare, a raccontarci le nostre vite e i nostri sogni.⁹⁴

Il racconto autobiografico diventa confessione della nascita di un'amicizia, un'amicizia che si consolida in topiche uscite notturne nel campus di Yale, discutendo dei *loop*.

Dunque il testo narrativo è presente, la voce del narratore è presente, è in prima persona ma è soprattutto voce dell'autore che racconta sé stesso.

Già dall'introduzione Rovelli si presenta come un personaggio che parla in prima persona: e come ogni personaggio esemplare deve rispondere alla domanda dantesca "chi fuor li maggior tui", cioè dove e da chi sia nato, dove sia germogliata quella domanda di senso che anima la passione dello scienziato. Si parla infatti del padre e della madre e del sorgere delle prime domande scientifiche. Ma l'argomento cronologico cambia strada e ci porta sul tema della rivolta giovanile. Può sembrare inutile sottolinearlo ma l'idea della rivolta ispira le successive considerazioni sulla scienza di Rovelli. Lo confessa lui stesso: la scienza è presto divenuta per lui un rifugio dalle aspettative deluse dei sogni di rivoluzione.

La scienza stessa è incrociata per *serendipity*, come un accidente del caso che improvvisamente si carichi di significato e divenga chiave di lettura, destino: «la ricerca scientifica mi è quasi venuta incontro da sola, come uno spazio sconfinato di libertà, un'avventura antica e straordinaria»⁹⁵. Le parole più ricorrenti e più cariche di senso in questa introduzione sono appunto: *rivoluzione, mondo nuovo, esplorazione, avventura*. Il senso lo si chiarisce nelle ultime righe dell'*Introduzione* e si apre in

⁹³ C. Rovelli, *op. cit.*, pp. 23 e seg.

⁹⁴ Ivi, p. 24.

⁹⁵ Ivi, p. 9.

riflessioni sulla società: la società è un conflitto di ordine e di pulsioni di cambiamento. Naturalmente, per Rovelli, la scienza sta dal lato del sogno, del cambiamento, del nuovo mondo, delle nuove idee. La scienza è la stessa impresa del ragazzino curioso:

Gli esponevo le mie prime idee confuse, e lo ascoltavo. Rimuginavo su quello che mi diceva facendo lunghe passeggiate nel giardino di Kensington, che sta accanto all'Imperial College: il giardino magico di Peter Pan, il bimbo che non voleva crescere.⁹⁶

Ma il mondo scientifico è più complesso e Rovelli ne ha patito le asperità. Così denuncia la propria solitudine nel mondo scientifico, per le sue ricerche matematiche sul mondo atemporale. «La reazione - racconta - della comunità scientifica a questa idea è stata di perplessità: il mio lavoro in questa direzione è stato universalmente abbastanza ignorato»⁹⁷.

La voce dell'autore non si limita tuttavia alla confessione e all'autobiografia ma è presente anche nelle numerose considerazioni personali che fanno del libro una specie di piccolo *pamphlet*. Ne emerge anzitutto un'idea di scienza che è continuazione di quell'impeto di ribellione e di ricerca di mondi nuovi, di fiducia nella possibilità del cambiamento, «un'esplorazione di possibili modi di pensare (...), di rimettere in discussione continuamente noi stessi e il nostro pensiero»⁹⁸.

3.1.4. Oltre la scienza

Come raccontato dalla tabella, i numerosi riferimenti letterari che incontriamo altrove in Rovelli sono qui del tutto assenti. Ma se volessimo mettere il naso oltre la scienza, nel terzo capitolo dal titolo *Filosofi*, l'autore racconta i propri tentativi di avvicinarsi alla filosofia e alle sue relazioni con le questioni scientifiche. Ne faccio breve riferimento - breve anche perché il capitolo è brevissimo.

Lo spunto è sempre autobiografico: come ho già descritto nella biografia (cfr. §3.1), Rovelli racconta la sua frequentazione dei seminari del *Centro per la Storia e la Filosofia della Scienza* di Pittsburgh. Questo suggerisce all'autore di ricordare al lettore come l'idea di spazio newtoniana non sia prevalente nella storia della filosofia

⁹⁶ Ivi, p. 23.

⁹⁷ Ivi, p. 48.

⁹⁸ Ivi, pp. 54-55.

occidentale, citando (ma solo citando) il dibattito filosofico. Segue una dichiarazione di intenti che animerà il libro successivo:

Io sono convinto che il dialogo fra scienza e filosofia sia oggi vitale. (...) Galileo e Newton, Faraday e Maxwell, Bohr, Heisenberg, Dirac e Einstein, (...) erano nutriti di filosofia (...). Questo è evidente dai loro scritti, in cui i problemi schiettamente concettuali e filosofici giocano un ruolo essenziale.⁹⁹

Iniziamo a riconoscere uno caratteri essenziali della divulgazione di Rovelli.

Rovelli qui non fa cenno a quali filosofi abbiano tracciato la sua formazione ma si descrive genericamente come più vicino alla tradizione continentale della filosofia della scienza, rispetto agli analitici anglosassoni. Ma a suo dire, la comprensione filosofica è necessaria al fare scienza, a una migliore consapevolezza epistemologica che eviti allo scienziato i pregiudizi metodologici.

3.2 Gli eredi di Anassimandro: un passo dietro la fisica

Giordano Bruno in *La cena de le ceneri* descrive infiniti universi e la materia, sempiterna e cangiante. Quando scrive di Copernico (e forse anche di sé), scrive così:

Or ecco quello, ch'ha varcato l'aria, penetrato il cielo, discorse le stelle, trapassati li margini del mondo, fatte svanir le fantastiche muraglia de le prime, ottave, none, decime ed altre, che vi s'avesser potuto aggiungere, spere, per relazione de' vani matematici, e cieco veder di filosofi volgari.

Sembra di tornare a un altro passo, a Plinio che nella *Storia Naturale* scrive: «Anassimandro di Mileto, che per primo aprì le porte della natura»¹⁰⁰.

Questa frase è in cima al testo di Rovelli, *Che cos'è la scienza*, sottotitolo *La rivoluzione di Anassimandro*. È in latino e in italiano.

Già solo la citazione ci basta per introdurre alcuni aspetti fondamentali del testo. Per primo, il più semplice. Ho detto, è in latino e in italiano: il libro guarda al sapere storico e filologico ma soprattutto comincia con una citazione dotta, letteraria.

⁹⁹ Ivi., p. 30.

¹⁰⁰ C. Rovelli, *Che cos'è la scienza*, Mondadori, 2011, p. XIII.

Secondo, Anassimandro è un apritore di porte: questo ci lascia intuire e ci anticipa un tratto dell'immaginario di Rovelli, quello dello scienziato eroico e solitario, dell'esploratore che vaga tra l'errore e l'intuizione, anticipatore dei tempi.

Terzo l'apritore di porte è Anassimandro e cioè un filosofo presocratico: Rovelli prosegue quell'intento di dialogo con la filosofia e fa così un lavoro di archeologia che non teme sconfinamenti, si inoltra ben più indietro di Galileo alla radice del pensiero scientifico per interrogarsi su cosa è scienza.

Anche questo testo è ibrido - come il primo - non per la forma ma per i temi, dove storia, filosofia e teoria della scienza (più diverse considerazioni personali) si intrecciano. Quanto alla forma, è un saggio. Anzi è un saggio che probabilmente non rientra in quella che normalmente definiamo divulgazione scientifica e infatti somiglia più a un saggio di tipo storico.

Viene edito da Mondadori Università nel settembre del 2011, poi pubblicato in cinque lingue, per la collana *Scienza e filosofia* diretta da Armando Massarenti. Armando Massarenti è epistemologo e giornalista e scrive la prefazione al testo. È il direttore del supplemento *Il Sole 24 Ore-Domenica*, lo incontreremo ancora nelle vicende biblio-biografiche di Rovelli: forse è in questo periodo e con questo libro che si consuma l'incontro che porterà poi Rovelli alle tre lezioni su *Il Sole* e da lì alle *Sette brevi lezioni di fisica*.

Di Rovelli e del suo *Che cos'è la scienza*, Massarenti scrive: «prendendo spunto da[lla] rilettura di Anassimandro come primo scienziato, Rovelli disegna una riflessione articolata e complessa sulla natura del pensiero scientifico (...) e il libro spazia sui grandi temi - scienza e democrazia, incertezza come base del sapere, polemica con il relativismo culturale, scienza e religione - sollevati da quella straordinaria avventura aperta dal pensiero critico di Anassimandro»¹⁰¹.

¹⁰¹A. Massarenti, *L'intelligenza prende il volo*, prefazione a C. Rovelli, *op. cit.*, pp. XI-XII.

3.2.1. Forme di un saggio sui generis

Poche informazioni	Molte informazioni
<input type="text"/>	
Struttura semplice	Struttura complessa
<input type="text"/>	
Assenza di testo narrativo	Tutto testo narrativo
<input type="text"/>	
Assenza di testo espositivo	Tutto testo espositivo
<input type="text"/>	
Nessuna tecnica letteraria	Molte tecniche letterarie
<input type="text"/>	
Voce dell'autore minima	Voce dell'autore intensa
<input type="text"/>	
Nessun materiale introduttivo/conclusivo	Copioso materiale introduttivo/conclusivo
<input type="text"/>	
Nessun elemento visivo	Molti elementi visivi
<input type="text"/>	

argomenti di persuasione:

dimostrazione	seduzione
----------------------	-----------

costruzione della frase:

ipotassi (subordinate)	paratassi (coordinate)
------------------------	-------------------------------

voce dell'autore:

autobiografia	narrazione
---------------	-------------------

fonti letterarie:

assenti	presenti
---------	-----------------

Torno alle consuete tabelle (cfr. §1.2., pp. 13-16) per descrivere i tratti essenziali.

Che cos'è la scienza? è anzitutto zeppo di informazioni ma, come si è detto, tematicamente è *sui generis* per la divulgazione della scienza, dunque l'abbondanza di informazioni sta anzitutto nel resoconto storico. Come in un saggio storico, prima di tutto si descriva il contesto. Rovelli passa così in rassegna il mondo all'epoca di Anassimandro, l'astronomia all'epoca di Anassimandro, gli dei di quel clima culturale greco, e Mileto la città del filosofo. Il primo capitolo è tutto, interamente, dedicato a questo. Qui le informazioni sono storiche, come la lista dei regnanti e degli accadimenti di allora, che riporto per esteso.

A Roma regna, secondo la tradizione, Tarquinio Prisco. Più o meno in quegli anni i celti fondano Milano e coloni greci, partiti dalla Ionia di Anassimandro, fondano Marsiglia. Omero (o chi per lui) aveva composto l'*Illiade* due secoli prima (...) Saffo era ancora ragazzina, in un'isola a poca distanza da Mileto. Ad Atene (...) era in vigore lo stretto codice di Dracone, ma era già nato Solone, che avrebbe scritto la prima costituzione (...). Quando nasce Anassimandro, da due anni era caduta Ninive (...) su Babilonia regna Nabopolassar, ma è solo un breve ritorno di splendore: già si affaccia da Oriente sul mondo mediorientale la nascente potenza persiana, sulla quale regna Ciro I (...). In Egitto era l'ultimo anno del lungo regno del grande faraone Psamtik I, primo faraone della XXVI dinastia (...) a Gerusalemme regna Josiah, della casa di Davide (...). Di questi eventi arrivava con ogni probabilità eco a Mileto. Di altri, in altre parti della Terra, molto probabilmente poco o nulla: l'Europa settentrionale passava dall'età del bronzo all'età del ferro. In America, la secolare civiltà olmeca sta già declinando. Nel nord-ovest dell'India si erano già formati i grandi regni *Mahajanapadas*. (...) King K'uang di Chou era da poco asceso al trono come dodicesimo imperatore della grande dinastia Zhou, in Cina. (...) La civiltà umana era dunque già in piedi da millenni (...) quando, all'alba del VI secolo a.e.v., nasce Anassimandro.¹⁰²

Ho riportato il brano quasi per intero, per mostrare non solo il cumulo di informazioni ma per osservare il cumulo stesso, che ci racconta qualcosa della struttura del testo e delle sue tecniche. Qui osserviamo infatti una tecnica retorica, quella dell'*accumulatio* o accumulazione. In questo caso consta nell'accumulare nomi di dinasti e luoghi dell'immaginario, titoli, *come primo faraone della XXVI dinastia*, che di per sé possono anche informare poco o in modo superfluo, ma evocano. Evocano un mondo antico, variegato, civilizzato, osservato dalla prospettiva di Mileto, nell'attesa che nasca Anassimandro, il genio.

Così fa, quando descrive la fiorente vita commerciale di Mileto, crocevia di rotte mercantili, di genti e di saperi.

La città commerciava in grano, che proveniva dalle sue colonie sciite (Ucraina), legname da costruzione, pesce salato, ferro, piombo, argento, oro, lana, lino, ocra, sale spezie, pelli. Da Naucratis venivano sale, papiri, avori e profumi che arrivavano con le carovane dall'Etiopia e dal Medio Oriente. Produceva ed esportava terracotta, armi, olio, mobili, tessuti, pesce, fichi, vino.¹⁰³

¹⁰² C. Rovelli, *op. cit.*, pp. 9-11.

¹⁰³ Ivi, p. 29.

La storia non chiede le stesse metafore della fisica, forse non le chiede affatto e si presta essa stessa al racconto. Non ci sono dunque le tecniche letterarie, che incontriamo altrove, ma abbonda il racconto, per quanto non sia *narrative non-fiction*. E abbonda anche e soprattutto il testo espositivo che ripercorre le tappe dell'idea di Anassimandro, la Terra galleggiante nello spazio o il concetto di *apeiron*, "l'indistinto". Qui è certo che la persuasione di Rovelli passi piuttosto attraverso la dimostrazione, per quanto non si tratti di dimostrare quanto di mostrare. Non c'è da costruire seduzione, se c'è seduzione è nel fascino della cosmologia antica.

Ancor di più ciò lo si nota negli ultimi capitoli, dedicati al pensiero dell'assoluto e del divino. Lì Rovelli, anche polemicamente e politicamente, sostiene la bandiera della scienza - attenzione, più che dello scientismo, di una forma del pensiero che procede da Anassimandro in poi. Ed è proprio in questi passaggi finali che la voce dell'autore emerge prepotentemente, mentre prima era stata piuttosto relegata a voce narrante: in generale possiamo descrivere *Che cos'è la scienza* come un libro in cui si sente chiara la voce autoriale e il pensiero che essa esprime.

Il materiale introduttivo e conclusivo è poderoso: l'indice, la premessa di un altro autore, l'introduzione e l'epigrafe colta; una *Conclusione*; un glossario ragionato che si propone di chiarire alcuni termini o concetti del testo (per esempio, *alfabeto fonetico*, *Ipparco*, *Lineare B*, *Relatività ristretta*, *Riti*) e una bibliografia che passa in rassegna presocratici, *Upanishad*, antropologia, filosofia della scienza (Feyerabend e Popper), sapere antico; le fonti delle numerose illustrazioni, l'indice analitico e una breve biografia dell'autore.

Quanto alle fonti letterarie così come al materiale iconografico, Rovelli vi fa grande riferimento, per meravigliare e per spiegare. L'autore cita il poema di Esiodo *Le opere e i giorni*, l'*Enuma Anu Enil* fonte dell'astronomia babilonese, le *Nuvole* di Aristofane, Aristotele, la *Genesi*, il *Timeo*, Cicerone, l'atto V dell'*Enrico IV* di Shakespeare, Erodoto e le sue *Storie*, la scimmia di *2001 Odissea nello spazio*, il *De civitate Dei* di Agostino, Lucrezio e i *Veda*. Il più delle volte sono citazioni che vengono discusse nel testo, che ne fanno il controcanto, introduzione o conseguenza di quanto scrive Rovelli e che testimoniano la volontà dell'autore di incrociare i saperi. Questa scrittura saggistica è di tipo più sapienziale che divulgativo e somiglia

più ai testi di Eco su cui germogliano i riferimenti anche marginali e archeologici, che a quelli dei divulgatori scientifici.

L'apparato iconografico è vasto. Ci sono immagini dentro al testo, alcune delle quali sono riprese con altre immagini in una serie di tavole a colori al centro del libro: tra queste le pitture parietali egizie che rappresentano la dea Nut, una visione del cielo notturno, rappresentazioni di alcuni concetti, il teatro di Mileto, le illustrazioni di Andreas Cellarius del mondo di Tolomeo e di quello di Copernico, una rappresentazione artistica della *quantic foam*. A parte alcune rappresentazioni di concetti o alcune mappe della Grecia di allora, sono tutte immagini esornative, come in una vasta collezione.

3.2.2. Le relazioni pericolose: cultura, politica, conoscenza

L'intento del testo è di rimettere in discussione che cosa sia la scienza, a partire dalla scoperta del pensatore Anassimandro. Per poter fare questo slancio all'indietro, Rovelli deve anzitutto difendere la propria posizione con una petizione di principio: «alla radice della sottovalutazione *odierna* del pensiero di Anassimandro (...) sta la perniciosa separazione contemporanea fra sapere scientifico e sapere letterario-storico-filosofico»¹⁰⁴. Dunque, altro intento esplicito del testo è di rimediare in parte a questa perniciosa separazione, fenomeno che già abbiamo visto implicitamente nelle osservazioni stilistiche.

A riprova di quanti danni operi questa separazione. Rovelli si rivolge al passo del *Fedone* platonico in cui si dice che Socrate ritenesse la Terra una sfera. Come si sa, aggiunge Rovelli «il *Fedone* è uno dei testi più noti, insegnati e discussi della storia del pensiero (...) ma chi [lo] commenta (...) non nota neppure che il libro contiene un gioiello assoluto della storia della scienza: la prima menzione scritta che sia giunta della nuova forma che sta prendendo il mondo. Mi sembra una testimonianza flagrante dell'abisso che oggi separa la cultura umanistica da quella scientifica, stupidamente cieche l'una all'altra»¹⁰⁵.

Rovelli ha così studiato anche per colmare una inevitabile distanza di discipline e per poter affrontare il pensatore presocratico si è affidato alla guida di grecisti, storici e

¹⁰⁴ Ivi, p. 3.

¹⁰⁵ Ivi, p. 51.

studiosi della cosmologia antica, come Dirk Couprie (esperto proprio di Anassimandro)¹⁰⁶.

Rovelli sembra affermare nelle pagine introduttive che la sua inchiesta alle radici del pensiero scientifico - cioè più largamente alle radici del pensiero razionale occidentale - punti anche a questionare il sapere stesso, razionale o religioso, prescientifico, e le sue conseguenze politiche.

L'autore si interroga sul perché la rivoluzione del pensiero razionale sia cominciata proprio da quella regione del mondo greco. Discute dell'alfabeto e della nascita della democrazia. A suo dire, è la laicizzazione della vita pubblica, è il modello della *polis* a fornire un modello di discussione tra eguali, base del pensiero razionale.

Così il passo cruciale di Anassimandro è avere messo in discussione il proprio maestro: questa è la scienza, una pratica di ridiscussione. Ed è una pratica che funziona e che sta alla radice dell'Occidente, cui Rovelli fa un riferimento esplicito nel capitolo nono, *Fra relativismo culturale e pensiero dell'assoluto*. È un capitolo che divaga sulla necessaria uscita da certi paradigmi «dell'imperialismo europeo»¹⁰⁷ ma in cui l'autore difende una certa idea di *verità*: «certamente, i valori di verità esistono all'interno del sistema di credenze delle rispettive civiltà, ma questo non implica che il confronto sia insensato: la differenza fra le due credenze [terra piatta vs. terra rotonda] esiste eccome»¹⁰⁸. Questo discorso apre le porte al capitolo successivo in cui si pone in discussione (e conflitto) le resistenze del pensiero mitico-religioso contro il nascente pensiero naturale, contro il pensiero scientifico. L'autore si inserisce nel dibattito tra scienza e religione a volte con toni che ricordano le battaglie di Richard Dawkins¹⁰⁹, non senza qualche scivolone: «ora, se un cannibale ha mangiato un altro uomo, le particelle di carne dell'uomo mangiato risorgeranno come parte dell'uomo mangiato o del cannibale? Agostino era certo persona di grande intelligenza e io trovo triste vedere una simile intelligenza sprecata in tali questioni»¹¹⁰.

¹⁰⁶ Ivi, p. 4.

¹⁰⁷ Ivi, p. 139.

¹⁰⁸ Ivi, p. 143.

¹⁰⁹ Così scrive Rovelli a pagina 149: «In Iran è la verità di cui sono depositari gli Ayatollah, in Italia è quella di cui è depositario il Vaticano».

¹¹⁰ Ivi, p. 159.

Rovelli cerca le basi per un'indagine sulla nascita del senso del divino e del pensiero mitico e religioso. La sua è una ricerca che sembra scaturire da un sincero interesse ma anche animata dalla volontà di impedire che le "tentazioni irrazionaliste" prendano il sopravvento.

Qui torniamo al fulcro di questo testo che espande alcuni accenni fatti nel libro precedente: la conoscenza - e dunque una scienza sincera - «nasce da un atto di ribellione, rispettosa ma profonda, contro il sapere del presente»¹¹¹. La ribellione diventa virtù, così titola uno dei capitoli.

Il crescente antiscientismo, una delle forme di quelle tentazioni irrazionaliste, vede nella scienza un macchinario di certezze e quantità, di tecnicismo (e tecnocrazia, aggiungo io). Ma la scienza per come la concepisce Rovelli è un'impresa avventurosa. E, per la prima volta, introduce un universo metaforico che ritroveremo spesso, quella della navigazione e del mare: «la nave del nostro pensare il mondo è il nostro unico strumento per navigare nell'infinita sorpresa del reale»¹¹².

Le parole che più fanno riferimento alla scienza (e più in generale all'avanzamento della conoscenza) pertengono alla semantica dell'esplorazione, del cambiamento, persino della follia: «assai prima di essere tecnica, la scienza è visionaria»¹¹³. In queste pagine centrali - quelle del capitolo ottavo, che porta lo stesso titolo del libro - Rovelli accumula definizioni di scienza con entusiasmo. Contesta sia l'idea empirista della pura osservazione, di Bacone, sia la prospettiva razionalista di Cartesio¹¹⁴. Centrale nel pensiero scientifico è la semplice coscienza (e la pratica) che «ciò che più ci appare ovvio del mondo può essere falso»¹¹⁵.

Ecco perché Anassimandro è il primo scienziato: perché ha operato l'enorme salto concettuale di concepire una terra che poggia sul nulla, che galleggia nell'universo. E lo ha fatto, seguendo e assieme ridiscutendo l'insegnamento del maestro Talete. Ma la ridiscussione, il balzo in avanti anche il più arduo (come quello di Einstein) poggia sulle spalle degli antenati. Come si accumulano le definizioni, così si accumulano i personaggi: Anassimandro «è necessario per arrivare alle equazioni di Ipparco.

¹¹¹ Ivi, p. 181.

¹¹² Ivi, p. 132.

¹¹³ Ivi, p. 123.

¹¹⁴ Ivi, p. 134.

¹¹⁵ Ivi, p. 182.

Giordano Bruno rende immenso l'universo per aprire la strada a Galileo e Hubble (...) Einstein stesso (...) ha scoperto che lo spaziotempo è curvo solo sulla fiducia nella relatività ristretta e nella gravitazione newtoniana»¹¹⁶.

Si realizza così l'ultima battuta di un processo di avvicinamento al sapere umanistico di Rovelli: anche la scienza è un sapere cumulativo e, così, il metodo di divulgazione dell'autore, la scelta stessa dei temi, la ricerca di fonti e di confronti esterni alla scienza, ne sono impronta e strumento.

La realtà delle rivoluzioni scientifiche è più complessa di una riorganizzazione dei dati osservativi su una base concettuale del tutto nuova. È un continuo cambiamento *ai margini e nelle fondamenta* del nostro pensiero *globale* [questo corsivo è mio] sul mondo.

117

3.2.3. Chi per primo aprì le porte: avventurieri solitari

Abbiamo osservato la carrellata di personaggi citati da Rovelli, da Ipparco a Bruno a Einstein. Va oltre i soliti confini che assegniamo a ciò che si dice "pensiero scientifico". E se, teoricamente, la scienza è un'avventura, un'esplorazione, essa sarà fatta di esploratori, avventurieri e fondatori di un pantheon di liberi pensatori. Questa è la rappresentazione emergente delle figure tratteggiate da Rovelli nella sua produzione.

Qui cominciamo subito a vederlo. Già, ovviamente, nella scelta di raccontare la nascita del pensiero scientifico attraverso il gesto teorico di un solo pensatore.

Come hanno fatto i Greci a comprendere presto che la Terra è sospesa sul nulla e il cielo continua sotto i nostri piedi? Chi lo ha capito e come? L'uomo che ha compiuto questo passo gigantesco nella comprensione del mondo è *Ἀναξίμανδρος*, Anassimandro¹¹⁸.

Già l'accumulazione descritta e analizzata sopra, anticipava la venuta di Anassimandro con un lungo elenco di regnanti, costruendo un effetto che ricorda la genealogia di Cristo del *Vangelo secondo Matteo*. Anassimandro è, per usare le parole di Bruno citate sopra, *quello ch'a varcato l'aria e penetrato il cielo*. Anassimandro è il primo ad aver aperto la strada, una terza via tra il rifiuto e la riverenza dogmatica, ponendosi come continuatore del lavoro intellettuale di Talete e insieme come suo primo critico, visto dunque come fondatore del metodo scientifico

¹¹⁶ Ivi, p. 129.

¹¹⁷ *Ibidem*.

¹¹⁸ Ivi, p. 2.

da parte di Rovelli. Lo dice esplicitamente: «chi ha iniziato per primo (...) è Anassimandro»¹¹⁹.

È quanto riconosceremo nelle opere successive di Rovelli e in *Sette brevi lezioni di fisica*: il passo solitario, prometeico del genio che guarda il mondo al contrario.

3.3 Dall'apeiron alla schiuma di spin

A esaminare soltanto dall'esterno *La realtà non è come ci appare*, è chiaro che la materia è più cospicua. Speriamo non ostica.

Esce nel 2014. Il suo indirizzo è: Raffaello Cortina Editore, collana *Scienza e idee* diretta da Giulio Giorello. Giorello è un filosofo ed epistemologo, professore di filosofia della scienza. La collana è vasta e spazia da John Searle al più recente libro di Andrea Moro, *Le lingue impossibili* (2017), *Astrofisica per chi va di fretta* (2018) di Neil deGrasse Tyson, e, più vicini al nostro volume, *Il bonobo e l'ateo* (2013) di Franz de Wall e *La vita inaspettata* (2013) di Telmo Plevani.

La quarta di copertina dice che «l'autore disegna un vasto affresco della visione fisica del mondo, chiarisce il contenuto di teorie come la relatività generale e la meccanica quantistica, ci porta al bordo del sapere attuale e offre una versione originale e articolata delle principali questioni aperte oggiogiorno. Soprattutto - aggiunge - comunica il fascino di questa ricerca, la passione che la anima e la bellezza della nuova prospettiva sul mondo che la scienza svela ai nostri occhi»¹²⁰.

La copertina rappresenta un buco nero. Bene, siamo forse di fronte a un libro di divulgazione proprio come ce lo aspettiamo.

La realtà non è come ci appare si afferma nel panorama della divulgazione ed è il primo libro di Rovelli ad avere un certo successo. Rovelli, lo abbiamo detto, nel frattempo aveva cominciato a contribuire per la *Domenica de Il Sole 24 Ore*, dunque non era del tutto ignoto. Ma con questo libro Rovelli vince il Premio Letterario Merck (2014), il Premio letterario Galileo per la Divulgazione Scientifica (2015) e pure il premio del Progetto "Pagine di scienza" di Rosignano, votato tra gli altri anche da

¹¹⁹ Ivi, p. 80.

¹²⁰ C. Rovelli, *La realtà non è come ci appare*, Raffaello Cortina Editore, 2014.

una giuria di lettori studenti. Osserviamo quali caratteri hanno reso convincente *La realtà non è come ci appare*.

3.3.1. Struttura, stile, tecniche.

Poche informazioni	Molte informazioni
<input type="text"/>	
Struttura semplice	Struttura complessa
<input type="text"/>	
Assenza di testo narrativo	Tutto testo narrativo
<input type="text"/>	
Assenza di testo espositivo	Tutto testo espositivo
<input type="text"/>	
Nessuna tecnica letteraria	Molte tecniche letterarie
<input type="text"/>	
Voce dell'autore minima	Voce dell'autore intensa
<input type="text"/>	
Nessun materiale introduttivo/conclusivo	Copioso materiale introduttivo/conclusivo
<input type="text"/>	
Nessun elemento visivo	Molti elementi visivi
<input type="text"/>	

argomenti di persuasione:

dimostrazione	seduzione
----------------------	-----------

costruzione della frase:

ipotassi (subordinate)	paratassi (coordinate)
------------------------	-------------------------------

voce dell'autore:

autobiografia	narrazione
---------------	-------------------

fonti letterarie:

assenti	presenti
---------	-----------------

Le tabelle (cfr. §1.2., pp. 13-16) orientano l'analisi di un libro complesso. Di certo, è un testo corposo che conduce dalle prime teorie sulla natura delle cose, attraverso la fisica classica, fino a relatività e quantistica e da lì a considerazioni sullo spaziotempo e sull'inesistenza del tempo, per approdare infine al concetto di informazione e alle questioni che intrecciano calore e tempo. Non solo la materia è vasta: l'informazione abbraccia fisica, storia e filosofia della scienza. Rovelli ci introduce inoltre ad alcuni dettagli della teoria fisica, non risparmiandoci di conoscere

la famosa \hbar , la costante di Planck, le reti di spin, non diversamente da quanto faceva Greene - e infatti questo libro è quello che nella produzione rovelliana più somiglia a *L'universo elegante*. Compaiono anche alcune formule: la relatività¹²¹, la costante di Planck¹²², la formula della lunghezza di Planck¹²³, l'area del quanto¹²⁴, le equazioni della gravità quantistica a loop¹²⁵ e l'equazione dell'entropia¹²⁶, epitaffio sulla tomba di Boltzmann. Sono formule che non possono essere comprese dal lettore medio - per ammissione stessa dell'autore - ma sono poste al termine di un percorso illustrativo, costringendo così il lettore a familiarizzare con la faccia matematica dei concetti di cui si parla. Nel caso dell'equazione di Einstein, per esempio, l'autore spiega brevemente i simboli e cosa rappresentino. È «un libro quasi didattico da un certo punto di vista»¹²⁷.

La struttura del testo è complessa. Proceda sì cronologicamente e dal più semplice - alcuni cenni della fisica atomica democritea - al più difficile, i problemi odierni più ardui. Ma si articola in quattro parti, fitte di rimandi l'una all'altra, di intrecci tra parti più narrative e approfondite parti espositive. E benché siano appunto numerose le parti narrative e una certa forma narrativa sia conferita a tutto il testo, in *La realtà non è come ci appare* prevale il testo espositivo. Tuttavia ciò che ha più forza nell'esposizione è l'alternarsi di passaggi seduttivi a passaggi puramente illustrativi. Rovelli sceglie anche di raccontare il bello o il meraviglioso della scienza, ma la materia dura prevale enormemente. «Il carattere immaginifico che avrebbe sedotto (o infastidito) i lettori era già lì»¹²⁸. Lo vedremo nel dettaglio.

Sempre parte della seduzione sono le numerose metafore e analogie che tornano in identica forma anche nei testi successivi. Lo stile è, in generale, arricchito di tecniche letterarie e prevalentemente paratattico anche se le frasi sono sensibilmente più lunghe di quelle di *Sette brevi lezioni di fisica*.

Di metafore mi occupo in seguito, dedicando più attenzione ad alcuni risvolti nell'idea di racconto della scienza che emerge. Vediamo il resto.

¹²¹ Ivi, p. 80.

¹²² Ivi, p. 98.

¹²³ Ivi, p. 133.

¹²⁴ Ivi, p. 145.

¹²⁵ Ivi, p. 165.

¹²⁶ Ivi, p. 212.

¹²⁷ M. De Giuli, *Il Tempo di Carlo Rovelli*, Il Tascabile, 21/10/2017.

¹²⁸ M. De Giuli, *op. cit.*

Spesso Rovelli utilizza forme di metanarrazione, il famoso sguardo in camera, per “bucare il cielo di carta” e così guidare il lettore attraverso il saggio. La cosa interessante è lo spostamento da un generico interlocutore a un tu diretto:

Il lettore non si scoraggi¹²⁹;

fra il passato e il futuro per te, lì dove sei, e nel preciso momento in cui stai ora leggendo

(...) alla distanza di un paio di metri dal tuo naso, lettore¹³⁰;

Dopo aver preso la confidenza del tu, Rovelli allunga la mano per esortare il lettore a continuare il suo viaggio. L'autore è una guida con cui instaurare un dialogo a tu per tu:

Se mi ha seguito fin qui, caro lettore, hai tutti gli ingredienti per comprendere l'attuale immagine del mondo¹³¹;

Caro lettore, se hai trovato il viaggio fin qui un po' accidentato, ora tieniti forte, perché si vola fra grandi vuoti d'aria. Se questo capitolo suona particolarmente oscuro, non è perché hai tu le idee confuse, caro lettore; è perché le idee confuse le ho io.¹³²

Sempre rivolgendosi al proprio lettore, Rovelli usa una tecnica che si dice *sermocinatio* e che simula il parlato - o meglio, in questo caso, il pensiero confuso del lettore stesso:

Ma...sei sicuro, astuto lettore, di aver capito bene cosa dice la meccanica quantistica? Un elettrone non è da nessuna parte quando non interagisce...mmm.... le cose esistono solo quando saltano da una interazione a un'altra...mmm... Ti sembra assurdo? Sembrava assurdo anche a Einstein.¹³³

Ed è proprio il punto a cui questa mimesi dei pensieri puntava: l'equazione tra la propria incertezza di lettori e quella dello scienziato per antonomasia, Einstein. Da un lato, è rassicurante (tranquilli, anche Einstein credeva fosse assurdo), dall'altro permette di introdurci nella storia del dibattito fra Einstein e Bohr.

Talvolta assistiamo anche all'uso di vere e proprie messe in scene, quando l'autore racconta alcuni momenti cruciali della storia della scienza, fatta di persone: sono brani di *narrative-non fiction* (?):

Wheeler era spesso in viaggio e incontrava i collaboratori come poteva. Chiede a Bryce di raggiungerlo all'aeroporto di Raleigh Durham, nella Carolina del Nord, dove deve sostare per qualche ora per una coincidenza fra aerei. Bryce lo raggiunge e gli mostra

¹²⁹ Ivi, p. 62

¹³⁰ Ivi, p. 63.

¹³¹ Ivi, p. 127.

¹³² Ivi, p. 207.

¹³³ Ivi, p. 120.

un'equazione per una "funzione d'onda dello spazio" ottenuta usando un semplice trucco matematico. Wheeler si entusiasma.¹³⁴

La voce dell'autore è dunque intensa ma non autobiografica, se non talvolta.

Quanto all'uso delle immagini, si può dire che sono molte e che non sono tutte esornative, anzi, molte di esse servono al lettore per visualizzare ciò che è spiegato, come nel caso della "scatola di luce" disegnata da Bohr. Altri sono ritratti di scienziati o immagini evocative, come la rappresentazione artistica della gravità quantistica che già aveva visto in *Che cos'è la scienza*. Altri ancora sono schemi riassuntivi. Alcune immagini didattiche hanno, ironicamente, per protagonisti dei Puffi.

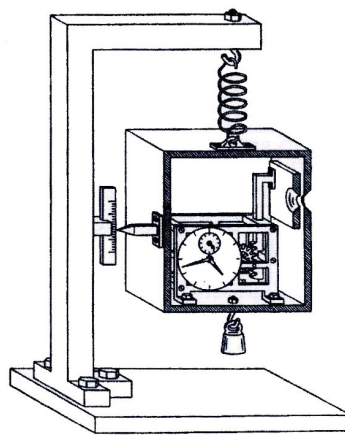


Figura 4.7 La "scatola di luce" dell'esperimento mentale di Einstein, nel disegno originale di Bohr.

Figura 3. La scatola di luce, p. 121.

La struttura stessa del libro è complessa ed è quella classica di un saggio corposo: il testo ha una premessa e, come ho detto, si articola in quattro parti e tredici capitoli, svariati sottocapitoli. Segue una bibliografia essenziale, commentata dall'autore. Infine, l'indice analitico. Abbondano le note.

Dentro al testo, invece, balzano immediatamente all'occhio le molte citazioni. A differenza di *Che cos'è la scienza* dove generalmente le citazioni erano parte integrante del testo e delle sue analisi, qui spesso la citazione letteraria svolge una funzione di suggestione.

Un mondo fatto di un immenso spazio indifferenziato, uguale a se stesso, dove corrono per l'eternità particelle che agiscono l'una sull'altra, e niente più. Il mondo che canterà Leopardi:

¹³⁴ Ivi, p. 138.

[...][interminati spazi
di là da quella, e sovrumani
silenzi, e profondissima quiete
io nel pensier mi fingo. [...]]¹³⁵

Non solo Leopardi, ma Shakespeare, Ovidio, Lucrezio e Guido Cavalcanti. L'aveva detto (cfr. §3.1., p. 44), di non amare la letteratura contemporanea. Eppure il libro si chiude con i versi di Mario Luzi.

L'intreccio fisica-letteratura si infittisce quando Rovelli spiega la forma che potrebbe avere il cosmo secondo Einstein: una "tre-sfera". L'autore suggerisce che questa idea fosse già stata «concepita da un altro genio»¹³⁶, Dante, seguendo quanto già aveva notato il matematico Mark Peterson. Rovelli racconta la risalita delle sfere del Paradiso assieme a Beatrice. Guarda in alto e vede che le gerarchie angeliche sono un cerchio che comprende ed è compreso dall'altro cerchio dell'universo, *parendo inchiuso da quel ch'elli 'nchiude* (l'autore allega l'immagine di una rappresentazione tradizionale dell'universo dantesco). Com'è possibile? Rovelli risale da Dante al maestro Brunetto Latini che ne *Li Tresor* descrive la terra sferica dall'interno (cioè immaginando di camminare da un capo all'altro come sopra un'arancia e non contemplandola dall'esterno). Ma l'excursus su Dante non è finito: «Dante lascia Firenze nel 1301, mentre si stanno completando i mosaici della cupola del Battistero»¹³⁷ e così l'autore ci porta nel battistero, contemplando gli affreschi dell'Inferno di Coppo di Marcovalgo. Rovelli, in uno dei pochi momenti autobiografici, racconta la propria ammirazione quando è entrato nel battistero. Fissando il punto luce in cima alla cupola ha pensato alla tre-sfera. E così si torna al principio, dal Battistero a Dante, da Dante a Einstein.

Non so se il giovane Einstein avesse incontrato il *Paradiso* durante i suoi bighellonaggi intellettuali italiani (...) ma credo che questo esmpio mostri come la grande Scienza e la grande Poesia siano entrambe similmente visionarie (...). La nostra cultura, che tiene Scienza e Poesia separate, è sciocca, perché si rende miope alla complessità e alla bellezza del mondo, rivelate da entrambe.¹³⁸

Torna prepotentemente la questione estetica.

¹³⁵ Ivi, p. 47.

¹³⁶ Ivi, p. 86.

¹³⁷ Ivi, p. 90.

¹³⁸ Ivi, p. 92.

Per scavare questa “poetica della scienza” e provare a descrivere l’universo linguistico di questo libro ho deciso di fare una piccola raccolta di parole. Un lessico minimo. Le due *wordcloud* (per il metodo cfr. §1.2., p. 18) - quella dei sostantivi più usati in assoluto e quella dei sostantivi mediamente usati - ci offrono una visione immediata e suggestiva di alcune parole usate frequentemente.



Figura 4. Wordcloud dei lemmi più usati in assoluto ($53 \leq \text{numero occorrenze} \leq 350$)

All'osservazione, i toni coi quali viene rappresentata la scienza appartengono all'esaltazione. Basta una breve rassegna ad alcuni avverbi: *profondamente*, *radicalmente*, *vertiginosamente*, *immensamente*, «queste equazioni [di Newton] si dimostrano immensamente efficaci»¹³⁹, *meravigliosamente*, *incredibilmente*, come nel passo in cui si parla della visione democritea, «una visione immensa, sterminata, incredibilmente semplice e incredibilmente potente, sulla quale si costruirà più tardi il sapere di una civiltà»¹⁴⁰. Il campo semantico prediletto sembra quello della vertigine, dello smisurato, dell'altezza cui l'impresa umana della conoscenza ci ha condotto; *immenso* è l'universo, e immenso il pensiero.

La portata di questa intuizione è immensa.¹⁴¹

È un processo quasi-iperbolico che porta ad abbondare gli *-issim-a/o/i/e* che ricorrono circa 90 volte nel testo.

La soluzione di Einstein, strabiliante ed elegantissima.¹⁴²

Faraday lo [il campo] immagina come formato da un fascio di linee sottilissime.¹⁴³

[Dirac] silenzioso, riservatissimo.¹⁴⁴

Immaginate di guardare il mare da un aereo altissimo.¹⁴⁵

L'iperbole diventa un processo di visualizzazione quando si tratta di afferrare scale fuori dalla portata umana.

Per dare un'idea dell'estrema piccolezza delle dimensioni di cui stiamo parlando, se ingrandissimo un guscio di noce fino a farlo diventare grande come tutto l'universo che vediamo, ancora non vedremmo la lunghezza di Planck: anche così enormemente ingrandita, sarebbe un milione di volte più piccola del guscio di noce di partenza.¹⁴⁶

Anche qui, l'ingrandimento più che un riposizionamento in scala, su una scala umana, è un ribaltamento di scala: ciò che è piccolo, il guscio di noce, diventa infinitamente grande ma ancora la lunghezza di Planck resta infinitamente piccola.

Sono molte le iperboli spaziali e le forme e immagini legate alla forza, alla luce, allo stupore.

¹³⁹ Ivi, p. 48.

¹⁴⁰ Ivi, p. 22.

¹⁴¹ Ivi, p. 41.

¹⁴² Ivi, p. 69.

¹⁴³ Ivi, p. 51.

¹⁴⁴ Ivi, p. 106.

¹⁴⁵ Ivi, p. 138.

¹⁴⁶ Ivi, p. 134.

La stupefacente capacità della fisica teorica di scoprire cose prima di vederle si è ancora una volta riconfermata quando l'evidenza della realtà di questi oggetti nel cielo ha cominciato a diventare via via più schiacciante.¹⁴⁷

Ma ora la visione è immensamente più potente di quella democritea, perché non è solo un'immagine per cercare di mettere ordine nel mondo, ma si combina con la matematica.

148

Ancora una volta, la teoria appare corretta anche nelle sue previsioni più strabilianti.¹⁴⁹

Ne emerge un'immagine di scienza del tutto simile a quanto annunciato dai libri precedenti. Qui l'impresa collettiva della conoscenza diventa una tragitto attraverso la storia. Trionfa la bellezza che comunica continuamente con quella bellezza del mondo colta diversamente dalla poesia, come nel poema *De Rerum Natura* di Lucrezio, cui Rovelli fa largo riferimento e dove riconosce un primigenio «senso di calma luminosa e di serenità»¹⁵⁰. Così che la scienza sia raccontata per quello che è: una impalcatura complessa del pensiero ma anch'essa, come il poema, «una lucente e serena meditazione sulla bellezza del mondo»¹⁵¹.

3.3. 2 Meraviglia e ribellione

La ricerca della bellezza è parte della ricerca scientifica, questo sembra affermare Rovelli. Come si è già intuito, la bellezza ritorna continuamente come refrain per raccontare la scoperta, l'esplorazione, l'esaltazione della conoscenza. E così gli aggettivi derivati di *bello* non sono rari. Il senso di bellezza promana anzitutto dalla teoria la più grande, *la più bella* appunto, titola Rovelli: la relatività. Come in Greene, ma con più entusiasmo, la bellezza è sorella della chiarezza, dell'eleganza¹⁵² della semplicità: «questa idea, semplice, bellissima, folgorante, è la teoria della relatività generale»¹⁵³. E apprezzarne il contenuto teorico è proprio avere accesso alla bellezza, più che a un mero strumento tecnico, utile in vista di qualche fine. È un piacere del tutto simile alla contemplazione dell'arte, delle opere di bellezza umane, dei capolavori.

¹⁴⁷ Ivi, p. 195.

¹⁴⁸ Ivi, p. 47.

¹⁴⁹ Ivi, p. 94.

¹⁵⁰ Ivi, p. 33.

¹⁵¹ Ivi, p. 36.

¹⁵² Ivi, p. 53.

¹⁵³ Ivi, p. 72.

Ci sono capolavori assoluti che ci emozionano intensamente, il *Requiem* di Mozart, l'*Odissea*, la *Cappella Sistina*, il *Re Lear*... Arrivare ad apprezzarne lo splendore può richiedere un percorso di apprendistato anche lungo. Ma il premio è la pura bellezza. L'aprirsi ai nostri occhi di uno sguardo nuovo sul mondo¹⁵⁴.

Così questo sguardo meravigliato si amplifica: è il meraviglioso della visione atomistica di Lucrezio¹⁵⁵, un meraviglioso libro scritto da Faraday¹⁵⁶, è persino la meravigliosa cattedrale di Pisa, dove Galileo conta i battiti del proprio cuore e li paragona all'oscillare di un pendolo. Meraviglioso è il fisico e filosofo Chris Isham¹⁵⁷. «Non è meraviglioso il mondo?»¹⁵⁸

E poi la scienza è, per Rovelli, anche un atto di ribellione al pensiero consolidato. Ecco che allora emergono alcune occorrenze di *ribelle*, per definire il pensatore ribelle *par excellence*: Albert Einstein¹⁵⁹. La prima frase che descrive Einstein, all'inizio del capitolo dal titolo *Albert* dice proprio che Einstein era un ribelle. Altrettanto scrive di Archimede, che si *ribella* a un sapere arcano e misterico. Poiché - scrive nelle ultime pagine - la natura del pensiero scientifico è ribelle, insofferente all'a-priori, alla riverenza, al dogma¹⁶⁰.

3.3.4 Ancora visionari

Così torna l'idea prometeica di coloro che per primi si sono ribellati al pensiero dominante. Basta aprire l'indice del libro. Il secondo capitolo si divide in due sottocapitoli: *Isaac* e *Michael*, Newton e Faraday. Nella seconda parte di *La realtà non è come ci appare* un intero capitolo si chiama *Albert* e nel quarto capitolo troviamo *Niels*, *Werner* e *Paul* (Bohr, Heisenberg, Dirac). Lo spaziotempo quantistico offre due ritratti, quello di Matvei Bronštejn e di John Wheeler; l'universo si espande, diceva Georges Lemaître, e così il capitolo a lui dedicato si chiama ironicamente *Il Maestro*. Questo testo si compone anche come una serie di affreschi sui protagonisti

¹⁵⁴ Ivi, p. 93.

¹⁵⁵ Ivi, p. 33.

¹⁵⁶ Ivi, p. 48.

¹⁵⁷ Ivi, p. 136.

¹⁵⁸ Ivi, p. 54.

¹⁵⁹ Ivi, p. 29, 61, 69.

¹⁶⁰ Ivi, p. 229.

della scienza. Sono molti e l'autore ne descrive la collaborazione e talvolta la generosità, il sacrificio; ma prevale comunque l'idea della genialità-ribellione dei singoli. Ribellione, meraviglia, pazzia:

La ricchezza magica di questa teoria [della relatività]. Una successione fantasmagorica di predizioni che sembrano i deliri di un pazzo.¹⁶¹

Così del pensiero di Lemaître si dice che *giganteggiava*, riprendendo un'iperbole spaziale. Dopotutto siamo nani sulle spalle di giganti e a noi viviamo all'ombra di «questo pensiero»¹⁶².

Questa narrazione comunque non è diversa dal racconto consueto che si fa della scienza (soprattutto se a raccontare sono scienziati), ma un punto che ritengo particolarmente interessante è l'insistere di Rovelli sulla *visione*.

Torniamo alla nuvola di parole, la seconda: non compaiono forse proprio *visione* e *vedere*? Un passo è già stato citato:

La luce che vediamo sono atomi che ci portano immagini. Di atomi sono fatti i mari, le città, le stelle. È una visione immensa, sterminata.¹⁶³

La visione non è soltanto data dal concepire il tutto fatto d'atomi, ma è ciò che è mimicamente reso da Rovelli descrivendo la *nostra* visione che abbraccia luce, mare, città, stelle. Della relatività Rovelli descrive la semplicità del gesto, per due volte allo stesso modo: «una visione, un'equazione»¹⁶⁴, e in effetti Einstein diceva di *vedere* geometricamente la fisica più che di concepirla attraverso strumenti matematici. Einstein era capace di «“vederlo” nella sua mente»¹⁶⁵. E ancora, di Faraday si dice che era il più grande fisico visionario¹⁶⁶ del XIX secolo. E chiude:

Il mondo è più straordinario e profondo di una qualunque delle favole che ci raccontano i padri. Vogliamo andarlo a vedere.¹⁶⁷

¹⁶¹ Ivi, p. 75.

¹⁶² Ivi, p. 176.

¹⁶³ Ivi, p. 22.

¹⁶⁴ Ivi, p. 75, 80.

¹⁶⁵ Ivi, p. 81.

¹⁶⁶ Ivi, p. 48.

¹⁶⁷ Ivi, p. 230.

3.3.5. Il mare e altre metafore

Se è necessario vedere, vedere con gli occhi il mondo microscopico, la trama del mondo, i giganti del cosmo, allora è necessario trasportare i significati nello spettro del visibile: è necessaria la metafora.

Una delle metafore predilette è quella del viaggio. Lo si è detto, parlando di divulgazione in generale (cfr. § 2.2.) come il viaggio svolga spesso il filo conduttore dei temi, metafora dell'esplorazione scientifica come dell'attraversamento del libro stesso. Così accade qui. Dopo la premessa il libro si apre con un esergo dell'autore introduttivo alla *prima parte*: qui si dice che proprio il libro inizia a Mileto¹⁶⁸ e se ne introducono le problematiche. Il primo capitolo comincia proprio da Mileto, con un viaggio.

Secondo la tradizione, nell'anno 450 prima della nostra era un uomo si imbarcò su una nave in viaggio da Mileto a Abdera. Fu un viaggio fondamentale nella storia della conoscenza.¹⁶⁹

Il viaggio è il viaggio che conduce Leucippo da Mileto, la stessa Mileto di Anassimandro, ad Abdera dove fonda una scuola filosofica. Leucippo è il padre dell'antico atomismo, suo discepolo è Democrito, ecco il viaggio della conoscenza. Il viaggio e il libro cominciano da Mileto. Dopodiché il richiamo al viaggio resta del tutto in sospeso. Si racconta di viaggi e di incontri di fisici, di viaggi ipotetici, di viaggi di particelle; fin qui, tutto normale. Fino alla fine, dove la metafora è chiamata veramente in causa: «ci avviciniamo alla conclusione del viaggio»¹⁷⁰. Il viaggio è un'altra metafora della volontà della *curiositas*, l'ombra di Ulisse, a cui Rovelli non dimentica di fare riferimento, a lui e alla sua nave immortalata da Dante¹⁷¹. Di là dalle colonne d'Ercole il mondo è vasto e Rovelli spera che «qualcuno, fra i più giovani lettori di questo libro, possa andare a navigarlo - aggiunge - illuminarlo, scoprirlo»¹⁷². La metafora del viaggio, del viaggio in nave ci conduce a un'altra metafora molto impiegata nella prosa di Rovelli: quella del mare, o più in generale dell'acqua. Mare, non è un caso, è una delle parole che compaiono nella seconda *wordcloud*.

¹⁶⁸ Ivi, p. 15.

¹⁶⁹ Ivi, p. 17.

¹⁷⁰ Ivi, p. 207.

¹⁷¹ Ivi, p. 229.

¹⁷² Ivi, p. 231.

È l'onda a chiedere la figura del mare:

Maxwell stesso si rende conto che le sue equazioni prevedono che le linee di Faraday possano vibrare e ondulare proprio come le onde del mare¹⁷³.

Ma anche lo spaziotempo diventa mare:

Il tempo rallenta abbassandosi su un pianeta e le sconfinite distese di spazio interstellare si increspano come la superficie del mare¹⁷⁴.

Questo continuo spaziotemporale si frantuma come la spuma del mare¹⁷⁵.

Il mare, o un lago alpino come scrive altrove, è una distesa vibrante, perfetta per costruire giochi di rimandi. L'acqua si increspa come lo spaziotempo, l'acqua si fa onda come nel campo. E le onde vibranti di luce che ci restituiscono l'immagine di un bambino che gioca sulla sabbia, sono onde di un lago: un trucco, un gioco di specchi per cui la metafora della luce riflette l'immagine stessa in cui si svolge l'esempio.

Se vediamo un bambino che gioca sulla spiaggia, è solo perché fra lui e noi c'è questo lago di linee vibranti che porta fino a noi la sua immagine. Non è meraviglioso il mondo?¹⁷⁶

Ma il mare non è una metafora neutra, ma ancora uno degli innumerevoli eteronimi di bellezza. Una bellezza che Rovelli cerca di accumulare, come in questo passo tripartito.

Tutto ciò è parte del mondo come i sassi delle Dolomiti, il ronzio delle api e le onde del mare.¹⁷⁷

Sorvoliamo dunque il mare¹⁷⁸, perché dobbiamo migrare verso un'altra metafora: proprio quella del volo. Nel passo ricordato prima, l'autore spiegava al lettore che inoltrandosi nelle questioni finali del libro, avrebbe volato tra grandi vuoti d'aria. Il volo è il volo del pensiero. Rovelli ne parla in questi termini, quando racconta di Einstein e di Archimede e dei colpi d'ala del loro pensiero¹⁷⁹.

¹⁷³ Ivi, p. 54.

¹⁷⁴ Ivi, p. 80.

¹⁷⁵ Ivi, p. 181.

¹⁷⁶ Ivi, p. 54.

¹⁷⁷ Ivi, p. 54.

¹⁷⁸ Ivi, p. 137.

¹⁷⁹ Ivi, p. 72, 92, 205.

Altra costruzione metaforica è quella della lingua, quella della grammatica del mondo¹⁸⁰, fatta di atomi come lettere di un alfabeto da decifrare¹⁸¹ - ma l'esempio era già di Democrito.

E gli atomi ci portano all'ultima metafora, che forse partecipa sempre di questa idea di leggerezza: la danza. La danza è la metafora per gli atomi¹⁸² e per il pullulare microscopico; la danza è quella dei processi microscopici, che «non si svolge al ritmo della bacchetta di un singolo direttore d'orchestra che batta un tempo universale»¹⁸³. La danza è, ancora, il minuscolo agitarsi dell'acqua e di un'altra metafora che torna, facendo riaffiorare ai nostri occhi molte altre parole chiave della divulgazione di Rovelli:

L'illusione dello spazio e del tempo continui intorno a noi è la visione sfocata di questo fitto pullulare di processi elementari. Così come un quieto e trasparente lago alpino è formato da una danza veloce di miriadi di minuscole molecole d'acqua.¹⁸⁴

3.4 Il tempo, una questione personale

«Secondo l'ordine del tempo» è l'ultima di tre righe superstiti, le tre sole righe di un pensatore antico che sono giunte sino a noi. Il pensatore è, naturalmente, Anassimandro. *L'ordine del tempo* chiude il cerchio, almeno *temporaneamente*. La timida partenza di Rovelli con *Che cos'è lo spazio? Che cos'è il tempo?* è diventata una scrittura consapevole, più conforme alle aspirazioni di un Rovelli scrittore. Ma nella maturità, possiamo immaginare anche un certo fardello: il successo.

Fin qui ho seguito un criterio cronologico, che ci permettesse di osservare le maturazioni dello scrivere, dal più vecchio al più recente. Il tempo che sta tra la produzione più cospicua di Rovelli, tra *Che cos'è la scienza* e questo libro, non è troppo: sette anni. Ma, adesso, faccio un salto che omette il giro di boa cruciale: *Sette brevi lezioni di fisica*, giro di boa per il libro che è e per le conseguenze che

¹⁸⁰ Ivi, p. 10, 19, 132, 168.

¹⁸¹ Ivi, p. 22, 210, 223.

¹⁸² Ivi, p. 22.

¹⁸³ Ivi, p. 156.

¹⁸⁴ Ivi, p. 156.

hanno stravolto - immagino - la vita dell'autore. A quel volume, ho detto, dedicherò l'ultimo capitolo.

Dunque qui alcuni effetti di quel passaggio li potremo osservare, in assenza però delle cause.

Primo effetto: il titolo. Il titolo che torna ad Anassimandro - il primo amore non si scorda mai - dimentica qualsiasi tentativo di abbracciare in larghezza le questioni della fisica. Non è più lo spazio e il tempo assieme, non che cosa sia la scienza, né la realtà, la sua apparenza e la struttura elementare *delle cose*, né l'intera fisica delle sette brevi lezioni. *L'ordine del tempo* è un approfondimento su un solo argomento, il tempo. In un certo senso porta alle estreme conseguenze il processo scrittoria di Rovelli, le sue linee tematiche e retoriche e unisce quel percorso filosofico, nato con *Che cos'è la scienza*, con la divulgazione più classicheggiante e di successo di *La realtà non è come ci appare*, in un dialogo molto più fitto tra temi della fisica e suggestioni letterarie e filosofiche.

È un libro più letterario che scientifico, come dici tu. È un libro con una struttura tutta sua, che mescola una prospettiva filosofica – che non è solo mia ovviamente, è mediata e condivisa da tanti – e quello che io so di fisica contemporanea, il mio lavoro di ricerca e anche un po' il senso della vita per come lo vedo io.¹⁸⁵

Secondo effetto: Rovelli ha trovato la sua scuderia. Come le *Sette lezioni*, *L'ordine del tempo* è edito da Adelphi, nella Piccola Biblioteca, numero 705, nel 2017. Rispetto ai suoi predecessori non ha ancora ricevuto premi, ha sicuramente venduto meno del precedente, ma una breve ricerca su internet sembra dire che i recensori, i bibliofili commentatori dei siti dedicati ai libri, e i giornalisti dalle colonne culturali lo hanno apprezzato. Pesando e contando i caratteri, il libro è tra due terzi e la metà di *La realtà non è come ci appare* ed è grande tre volte le *Lezioni*.

Ordino i caratteri salienti sulle tabelle (cfr. §1.2., pp. 13-16).

¹⁸⁵ M. De Giuli, *op.cit.*

Poche informazioni	Molte informazioni
Struttura semplice	Struttura complessa
Assenza di testo narrativo	Tutto testo narrativo
Assenza di testo espositivo	Tutto testo espositivo
Nessuna tecnica letteraria	Molte tecniche letterarie
Voce dell'autore minima	Voce dell'autore intensa
Nessun materiale introduttivo/conclusivo	Copioso materiale introduttivo/conclusivo
Nessun elemento visivo	Molti elementi visivi

argomenti di persuasione:

dimostrazione	seduzione
---------------	-----------

costruzione della frase:

ipotassi (subordinate)	paratassi (coordinate)
------------------------	------------------------

voce dell'autore:

autobiografia	narrazione
---------------	------------

fonti letterarie:

assenti	presenti
---------	----------

Le informazioni sono molte e complesse. Se per “informazioni” ci attenessimo strettamente all'equivalenza informazione uguale informazione di divulgazione scientifica, allora *L'ordine del tempo* ha “meno informazione” di *La realtà non è come ci appare*. La materia verte tutta sul tema del tempo ed è concentrata e densa - se così si può dire dell'informazione.

D'altra parte, in questo testo c'è solo un'equazione. Quella che in filologia si chiama *hapax legomenon*, ovvero il lemma che compare una sola volta in un testo, qui, in un testo di divulgazione della scienza, è un'equazione: $\Delta S > 0$. E, a dispetto dell'equazione della relatività che in *La realtà non è come ci appare* era evocata e assieme ne erano brevemente illustrati i simboli, qui l'equazione dell'entropia è scritta

per la sua immediata comprensibilità: “basta” comprendere cosa è S, basta saperla leggere e se non sappiamo farlo, è l'autore a leggercela.

L'entropia (...) *non diminuisce mai*, in un processo isolato. Per indicare che non diminuisce, si scrive:

$$\Delta S > 0$$

Si legge: «Delta S è sempre maggiore o eguale a zero» (...). Perdonatemi l'equazione: è l'unica del libro. È l'equazione della freccia del tempo, non potevo non scriverla, nel mio libro sul tempo.¹⁸⁶

La struttura è articolata in tre parti. Il testo è complesso e probabilmente più capace di smarrire un lettore che ha bisogno di una corda di sicurezza cronologica per affrontare un libro in cui si parla di fisica. Perché, se è vero che la prima parte del libro è dedicata a smontare il tempo attraverso il riassunto di quanto la fisica moderna ha compreso del tempo, la seconda e la terza dipartono lateralmente una verso un mondo in cui la grammatica temporale è inadeguata alla descrizione del reale, l'altra verso un mondo in cui il tempo è l'ignoranza dell'uomo. Anche quella galleria di personaggi che avevamo incontrato dettagliatamente in *La realtà è come ci appare* sparisce. Restano delle icone di fisici, filosofi e scrittori che dialogano, per forza, atemporalmente.

Il testo ha un breve materiale introduttivo, note al termine e un indice analitico.

C'è poca narrazione, qualche raro quadro, come la lettera di Einstein per la morte di Michele Besso, o qualche soggettiva, quando l'autore parla in prima persona con tale sentenziosità, a volte, da sembrare piuttosto un personaggio narrante. Così infatti comincia, nell'introduzione *Forse il mistero più grande è il tempo*. Ecco l'incipit:

Mi fermo e non faccio nulla. Non succede nulla. Non penso nulla. Ascolto lo scorrere del tempo.¹⁸⁷

Il testo è tuttavia soprattutto espositivo, corredato da illustrazioni che sono schemi o disegni che per la maggiore servono ad aiutare il lettore nel visualizzare i concetti. In alcuni di questi ritornano ironicamente i Puffi che avevamo già incontrato in *La realtà non è come ci appare*.

¹⁸⁶ C. Rovelli, *L'ordine del tempo*, Adelphi, 2017, p. 31.

¹⁸⁷ Ivi, p. 13.

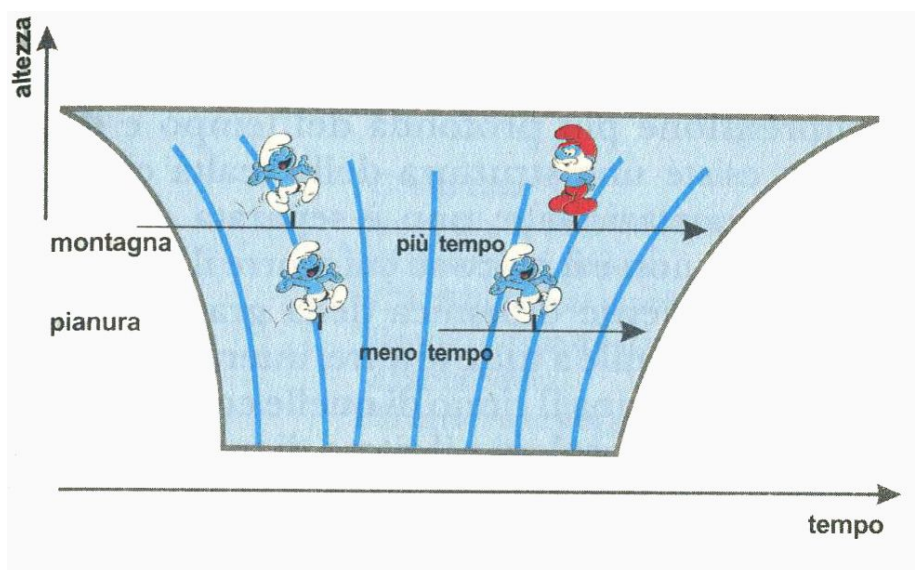


Figura 6. I Puffi, p. 71

Dopodiché, l'esposizione non presenta una sequela di conquiste della fisica, ma spesso è un argomentare fiorito in cui la voce autoriale è centrale.

3.4.1 Il tempo, una questione di tutti

Questo è il libro tra quelli di Rovelli che più di tutti dà slancio al pensiero dell'autore, alle sue considerazioni personali, talvolta intime. Non con la stessa sbottonata ingenuità del primo libro: qui il tono è sapienziale, soprattutto nei passi conclusivi.

Io non vorrei vivere come se fossi immortale. La morte non mi fa paura. Ho paura della sofferenza. Della vecchiaia, anche se ora meno, vedendo la vecchiaia serena e bella di mio padre.¹⁸⁸

Riconosciamo già solo così due tratti stilistici. Uno, la paratassi è diventata *brevitas*. La frase si accorcia rispetto a quanto avevamo letto finora. E la brevità dà il ritmo al susseguirsi delle frasi, ne fa delle massime, che sembrano tornite con una certa attenzione stilistica (dunque nel nostro vocabolario, letteraria), in quel caso con l'iterazione (ripetizione) di *vecchiaia* e la dittologia *serena e bella*.

Il ritmo diurno è una sorgente elementare della nostra idea di tempo: alla notte segue il giorno, al giorno segue la notte. Contiamo il battito di questo grande orologio, contiamo i giorni. Nella consapevolezza antica dell'umanità, il tempo è innanzitutto il conto dei giorni

¹⁸⁹

¹⁸⁸ Ivi, p. 173.

¹⁸⁹ Ivi, p. 59.

La ripetizione del tempo è scandita dal susseguirsi di notte e giorno, in un *circolo*, una figura retorica che chiude la frase con la parola con cui l'ha cominciata, in questo caso *notte*. *Contiamo* diventa anafora delle due frasi successive e costruisce le due immagini, *il conto dei battiti* e *il conto dei giorni*, che in realtà sono la stessa: la prima una metafora della seconda. *Giorni* è ripetuto alla fine della frase successiva. Oppure Rovelli usa *l'ipotiposi*, la rappresentazione essenziale e però vivida di una situazione, in uno degli episodi di autobiografia.

Ero andato all'Imperial College per incontrare Chris Isham, e quando sono arrivato mi hanno detto che era sulla terrazza all'ultimo piano: a un tavolino erano seduti Chris Isham, Karel Kuchar e Bryce DeWitt, cioè i tre principali autori sulle cui idee avevo studiato durante gli anni precedenti. Ricordo l'impressione intensa di vederli lì, discutere fra loro serenamente, attraverso il vetro. (...) Mi sembravano tra grandi maestri Zen che si scambiavano insondabili verità attraverso misteriosi sorrisi.¹⁹⁰

La sentenziosità si concentra nei passi finali del testo, in particolare nell'ultimo capitolo, *Sorella del sonno*. Una di queste massime la troviamo a pagina 177: «il nostro pensiero non è solo preda della sua debolezza, lo è ancor più della sua stessa grammatica»¹⁹¹.

Quelle che in *La realtà non è come ci appare* erano considerazioni appassionate ed enfatiche sul senso di fare scienza, sulla bellezza dello scoprire il mondo, qui sono divenute meditazioni sul tempo e massime sul senso dell'esistere, dello stare, del trascorrere. *L'ordine del tempo* è una meditazione sul tempo.

Ed è un fitto dialogo meditato e meditante con altre espressioni della saggezza umana: Rovelli attinge a fonti filosofiche, ma anche di letteratura occidentale e indiana, religiosa ed epica.

Uno dei capitoli comincia, per esempio, con i versetti del *Qoelet*:

C'è un tempo per nascere e un tempo per morire, un tempo per piangere e un tempo per ballare, un tempo per uccidere e un tempo per guarire. Un tempo per demolire e un tempo per costruire. Fin qui è stato il tempo per demolire il tempo. Ora è tempo di ricostruire il tempo della nostra esperienza.¹⁹²

I versi dell'*Ecclesiaste* servono all'autore per tirare le somme di quanto scritto fin lì: finora abbiamo demolito la nostra concezione di tempo, ora chiediamoci da dove

¹⁹⁰ Ivi, p. 105.

¹⁹¹ Ivi, p. 177.

¹⁹² Ivi, p. 115.

questo emerga. La citazione qui alza il tono, quel tono epidittico ridotto nelle antitesi minime tra nascere e morire, piangere e ballare, ma è poi l'ennesimo modo di insistere sul tempo, sulla parola *tempo* e sul fatto che da sempre l'uomo vi abbia meditato. E infatti nella prima pagina, Rovelli si rivolge al mito indù, all'immagine della danza divina di Shiva che è il fluire del tempo, e si chiede: «cosa c'è di più universale e evidente di questo scorrere?»¹⁹³. Così affiorano nel discorso l'*eterna corrente* delle *Elegie duinesi* di Rilke¹⁹⁴, che dà nome a un paragrafo, *Macbeth* e il *Mercante di Venezia*¹⁹⁵, il fisico Alain Connes ma anche come autore di un romanzo fantascientifico¹⁹⁶, l'*Edipo Re* sofocleo e un testo buddhista¹⁹⁷, il *Milindapanha*. E naturalmente Proust, a cui Rovelli dedica qualche riga di critica: «dipana lentamente una mappa che si svolge lungo le tremila pagine del suo grande romanzo (...) racconto di quello che c'è dentro una sola memoria»¹⁹⁸. Manco a dirlo, l'ultimo capitolo si chiama *Il profumo della Madeleine*. C'è poi Hoffmansthal e il *Mahābhārata*¹⁹⁹. Ogni capitolo ha in epigrafe *Odi* di Orazio. C'è pure spazio, le ultimissime righe, per citare un libro di Calasso: forse un omaggio, forse una strizzata d'occhio al direttore editoriale di Adelphi.

Aristotele dialoga con Newton, Einstein, e Guglielmo di Ockham, Husserl, Agostino, Kant, Heidegger. Rovelli vuole costruire una sorta di piccola enciclopedia del tempo per mostrare come il tempo sia sempre stato un cruccio umano e come la nostra idea di tempo possa *finalmente* essere stravolta dalla conoscenza fisica - disvelato il velo del tempio. In questo continuo andirivieni tra la fisica e l'altrove, si compie quella volontà dell'autore di andare oltre le barriere fra scienza e poesia di cui aveva fatto diversi proclami. Ma più di tutto l'andirivieni mostra al lettore non un libro di pura divulgazione ma appunto una meditazione sul tempo. Di più, i quadri autobiografici di Rovelli che non hanno che fare con l'*autofiction* però fanno di Rovelli un personaggio, un esempio che può essere universale (come la prima immagine di

¹⁹³ Ivi, p. 13.

¹⁹⁴ Ivi, p. 26.

¹⁹⁵ Ivi, p. 99, 144.

¹⁹⁶ Ivi, p. 123.

¹⁹⁷ Ivi, p. 134, 147.

¹⁹⁸ Ivi, p. 159.

¹⁹⁹ Ivi, p. 162, 173.

Rovelli bambino, la madre²⁰⁰). L'intento è che la meditazione tocchi noi tutti, in quanto esseri umani, dotati di memoria e abitanti del tempo.

Siamo storie, contenute in quei venti centimetri complicati dietro ai nostri occhi, linee disegnate da tracce lasciate dal rimescolarsi delle cose del mondo, e orientate a predire accadimenti verso il futuro, verso la direzione dell'entropia crescente, in un angolo un po' particolare di questo immenso disordinato universo.²⁰¹

3.4.2. Parole per il tempo

Un breve conto può darci una misura suggestiva di quanto ho appena detto: facendo una percentuale del numero di occorrenze della parola *scienza* sul numero totale di parole che compaiono nel testo, *scienza* compare in *L'ordine del tempo* tre volte meno che in *Sette brevi lezioni di fisica* e meno della metà delle volte che in *La realtà non è come ci appare*²⁰².

Possiamo immaginare che in cima al nostro conteggio delle parole più usate ci stia proprio il tempo. In effetti, è così, compare 578 volte (addirittura è in assoluto la quarta parola più usata dopo *di*, *che*, *il*, *la*). E così abbondano le parole legate ai sensi del tempo, il passato, il presente, il futuro. E l'entropia.

Ma proprio perché si tratta di una meditazione che si richiama all'esperienza universale del tempo, e alla propria esperienza personale, Rovelli chiama in causa molto di più che nel passato un pronome: *Noi*. La parola infatti in assoluto compare più del doppio delle volte che in *La realtà non è come ci appare*: là aveva 75 occorrenze, qui 155. Ricorrono Einstein, Newton e Aristotele. Ricorrono parole che nel discorso si legano al tempo: memoria, calore, cervello, sfocatura. Un verbo: fluire.

²⁰⁰ Ivi, p. 150-151.

²⁰¹ Ivi, p. 160.

²⁰² In *La realtà non è come ci appare* la parola *scienza* compare 65 volte, su 59140 lemmi (compresi quelli grammaticali), e costituisce circa lo 0,11% del testo. In *Sette brevi lezioni di fisica* appare 23 volte su 13659 caratteri: lo 0,17%. Ne *L'ordine del tempo* compare 18 volte su 33862 parole: lo 0,05%.

Tra le parole mediamente utilizzate ritroviamo alcune parole “classiche” della divulgazione della fisica, accanto a parole che meno sembrerebbero centrare, per esempio *montagna*. La montagna è “l’alto” dove il tempo scorre più velocemente, dove il gemello invecchia prima. Ma la montagna può diventare anche uno stratagemma per costruire un esempio metaforico di come la nostra percezione possa ingannarci, di come la nostra percezione del tempo non sia che una sfocatura della struttura elementare del mondo.

In alta montagna guardiamo una valle coperta di un mare di nuvole bianche. La superficie delle nuvole riluce candida. Ci incamminiamo verso valle. L’aria si fa più umida, poi velata, il cielo non è più azzurro, ci ritroviamo in una rada nebbia. Dov’è andata la netta superficie delle nubi? Sparita.²⁰³

Tra le altre parole che vediamo crescere in proporzione al testo e che già avevamo incontrato in *La realtà non è come ci appare, c’è grammatica* che qui è impiegata molto più spesso: la traduzione della complicata trama del mondo fatta di loop e schiuma di spin è resa con la metafora della struttura linguistica del mondo, la sua grammatica.

Tornano le metafore dell’avventura²⁰⁴ e del viaggio²⁰⁵ e del volo cui il percorso del libro è paragonato: «tenetevi forte. Ora si vola»²⁰⁶.

La danza diventa immagine del tempo. Un’altra immagine per rappresentare il tempo/mondo è quella del dipinto: «così dipinge il tempo la teoria della relatività generale di Einstein»²⁰⁷ scrive Rovelli e se il tempo è anche danza, allora sarà una precisa danza, «come un quadro di Matisse», aggiunge nella stessa pagina. Ma, spiega Rovelli, che il tempo è fatto di quanti, non è continuo:

Il buon dio non ha disegnato il mondo con linee continue: lo ha tratteggiato a puntini con mano leggera come faceva Seurat.²⁰⁸

Il tempo è granulare e locale, la nostra percezione di continuità, è una *sfocatura*, altro lemma nella wordcloud. E il tempo, oltre la fisica, è il trascorrere e l’invecchiare, «è la

²⁰³ Ivi, p. 116.

²⁰⁴ Ivi, p. 37.

²⁰⁵ Ivi, p. 16, 165.

²⁰⁶ Ivi, p. 41.

²⁰⁷ Ivi, p. 25.

²⁰⁸ Ivi, p. 76.

sorgente della nostra identità. E del nostro dolore»²⁰⁹. Rovelli pone in risalto la parola *dolore* facendo seguire a *identità* un punto e a capo. Un altro segue *dolore*: la frase resta da sola sulla riga bianca.

La meditazione del tempo qualche frase più sotto diventa una meditazione sul dolore, sul ciclo della vita e delle molte cose che sono dolore: «aneliamo all'atemporalità, soffriamo il passaggio; soffriamo il tempo. Il tempo è dolore»²¹⁰.

Nelle pagine finali le parole per il tempo diventano un tentativo di rendere un senso all'esistere, di abbracciare l'universale, un tentativo che vuole chiaramente essere poetico, un'accettazione del tempo e della sua bellezza. Qui l'accumulazione è una delle strategie predilette e si nota chiaramente quella ricerca della massima ad effetto. Una serie di tecniche si dispiegano: l'epanalessi (la ripresa) della parola *vita* e della parola *grido* e l'isocolon (ripetizione di parte di uno stesso periodo) di *talvolta...*, i passaggi dalla vita al grido, dal grido al canto, dal canto al tempo, dal tempo alla morte, l'accumulo di oggetti di bellezza.

E a me sembra che la vita, questa breve vita, non sia che questo: il grido continuo di queste emozioni, che ci trascina (...) e il grido è bello e splendente. Talvolta è un dolore. Talvolta è un canto. / E il canto, come aveva osservato Agostino, è la consapevolezza del tempo. È il tempo. È l'inno dei Beda che è esso stesso lo sbocciare del tempo. Nel Benedictus della *Missa Solemnis* di Beethoven il canto del violino è pura bellezza, pura disperazione, pura felicità. (...) / Poi il canto si attenua, si placa. (...) E tutto questo mi sembra dolce e bello. Questo è il tempo.²¹¹

3.4.4. Altri artifici

Tra le altre strategie retoriche e narrative dell'autore ne riconosciamo alcune già incontrate. Tra queste, l'appello diretto al lettore. Soltanto all'inizio, a pagina 16, Rovelli sceglie come interlocutore un *voi*, perché sta parlando al pubblico a cui promette che farà da guida. Ma da lì in poi o si parla di *noi* o ci si rivolge al lettore, che può essere, caro²¹², oppure con una *captatio benevolentiae*, mio colto lettore²¹³. Quando la questione si fa personale Rovelli corregge con l'epanortosi (correzione,

²⁰⁹ Ivi, p. 161.

²¹⁰ *Ibidem*.

²¹¹ Ivi, p. 178.

²¹² Ivi, p. 43.

²¹³ Ivi, p. 63.

appunto) il lettore con fratello: «è forse anche per questo, lettore, fratello, hai preso in mano questo libro»²¹⁴; sembra proprio rieccheggi quel verso di *Au lecteur* di Baudelaire, «Hypocrite lecteur, - mon semblable, - mon frère!». Stavolta si buca lo schermo con la letteratura.

Tra le forme predilette da Rovelli c'è poi quella di allontanarsi dalla materia, apparentemente, ma solo per prendere una curva larga e raccogliere altro materiale e altre storie che arricchiscano di senso quello che si sta per dire. Così il capitolo *Calore* comincia inaspettatamente così: «Tutto è iniziato con un regicidio»²¹⁵. Vi si racconta la storia del voto della *Convention nationale* che condanna la morte di Luigi XVI. Perché? Perché tra i votanti c'è Lazare Carnot, amico di Robespierre. Già suona familiare, ma ancora non si sveli il trucco. Lazare è appassionato della poesia di un persiano, Sa'di di Shiraz. Allora Rovelli aspetta ancora, per dirci, nella stessa pagina, che «forse una radice profonda della scienza è la poesia: saper vedere al di là del visibile». Il figlio di Carnot si chiamerà Sadi, nato dalla ribellione e dalla poesia

²¹⁶.

E anche la sua divulgazione cerca sempre un'immagine poetica, come nel caso della similitudine, che nel mezzo di schemi sul tempo, incontriamo a pagina 51: «quando passa un'onda gravitazionale, per esempio, i piccoli coni luce oscillano tutti insieme a destra e sinistra (futuro e passato) come spighe di grano quando c'è vento».

3.5 Prima e dopo *Sette brevi lezioni di fisica*

Il percorso tracciato fin qui ha descritto panoramicamente e in alcuni dettagli alcune delle forme della divulgazione di Rovelli. Le ho descritte nel tempo, prima e dopo il testo che andrò ad analizzare nel prossimo capitolo, per osservare o soltanto accostare alcuni mutamenti.

Possiamo dire che la scrittura di Rovelli è andata privilegiando sempre più forme brevi e sentenziose, dove la chiarezza - galileiana che Rovelli ammira - dell'esposizione possa confondersi con una massima di carattere poetico. Lo stile coi

²¹⁴ Ivi, p. 161-162.

²¹⁵ Ivi, p. 28.

²¹⁶ *Ibidem*.

suoi artifici sempre più ricerca questo carattere “poetico”.

Ma lo stile riflette un percorso, quello di avvicinamento dei confini tra scienza, letteratura e filosofia: un percorso che punti piuttosto alla meraviglia come sorgente del conoscere²¹⁷ e del comunicare. E la scienza ne esce rappresentata come un viaggio, un'avventura difficile, anche nell'incespicare di formule e strumenti matematici ma che può portarci sulle vette della contemplazione. Gli scienziati sono gli *sherpa*. Sono pochi, spesso romantici, solitari o generosi. Evidentemente qualcuno deve averlo fatto notare all'autore che nell'ultimo libro si è sentito in dovere di scrivere un asterisco in fondo al testo, che ci aiuta nel conoscere i suoi intenti:

Sono stato criticato per aver raccontato la storia della scienza come fosse solo il risultato del pensiero di poche menti geniali (...). La critica è giusta, e mi scuso (...) L'unica mia scusante è che non sto facendo analisi storica dettagliata (...) sto solo sintetizzando i passaggi cruciali. Ci sono voluti i lenti progressi tecnici, culturali e artistici di innumerevoli botteghe di pittori e artigiani per arrivare alla Cappella Sistina. Però alla fine la Cappella Sistina l'ha dipinta Michelangelo.²¹⁸

Era la critica che gli storici della scienza muovevano alla Sobel per il suo *Longitudini*. Ecco, a proposito degli altri esempi di divulgazione, riconosciamo numerose tecniche letterarie e una ricerca di poesia (più che di narrazione) che lo allontanano da libri più asciutti come *L'universo elegante* ma non c'è quella che chiamiamo *narrative non-fiction*. La divulgazione di Rovelli sceglie un suo modo peculiare di raccontare. Abbiamo osservato come questo modo, al principio molto più timido e simile al resto, sia oggi riconoscibile come marchio di fabbrica. Tuttavia una certa discontinuità la si nota tra *La realtà non è come ci appare* e *L'ordine del tempo*.

Di mezzo *Sette brevi lezioni di fisica*, di cui mi occupo ora.

²¹⁷ Ivi, p. 14.

²¹⁸ Ivi, p. 67.

Capitolo 4. Sette brevi lezioni di fisica

Siamo arrivati al giro di boa. Il libro, dopo *Che cos'è il tempo? Che cos'è lo spazio?*, è quello più snello: 88 pagine contenute in un piccolo ed elegante formato della Piccola Biblioteca Adelphi.

Il marchio Adelphi è per molti un marchio di garanzia, ma qui forse a garantire è pure il prezzo del libro - dettaglio non indifferente - 10 euro. Solo il libello del 2004 lo batte. *L'ordine del tempo* costa 15 euro, *Che cos'è la scienza* costa 18 euro, *La realtà non è come ci appare* costa 22 euro. Come ho già detto, non ho avuto accesso ai dati editoriali in possesso di Adelphi e dunque la mia ricerca si è direzionata soltanto agli aspetti di scrittura del libro. Il costo dunque è la sola cosa che ingenuamente posso notare del libro: non è un'indagine di mercato, ma immagino che dieci euro per un lettore medio - cioè che legge qualcosa in un anno - siano un prezzo abbordabile per un libro di fisica. Soprattutto se è quel libro di cui tutti gli hanno parlato.

Ho fatto un breve esame di alcune recensioni online: tutte in effetti sembrano consigliarlo. Anche quella pubblicata dall'utente "Alisy Rowiel" sul blog *Un libro nel cassetto*. Scrive l'autrice di essere digiuna da anni dalla fisica e di averlo scelto per una *reading challenge*: avventurarsi in un saggio, per di più di fisica. Una sfida proficua, perché il libro «lo consigli[a] a tutti coloro che pur non sapendo niente di fisica guardano ancora con sguardo curioso il mondo che ci circonda»²¹⁹. Forse lo possiamo immaginare proprio detto così, il passaparola che ha portato presto il libro a scalare le classifiche. Ho detto che non avrei fatto altra analisi che non fosse dentro al libro, ma di mezzo c'è stato un passaparola grosso.

«Posso chiederle il suo orologio?». Rovelli indossa un maglione nero, un po' sportivo, forse eccentrico e fin troppo sobrio per l'occasione. La voce è sottile ma rassicurante; non sembra un mostro da palcoscenico ma si dimostra sereno,

²¹⁹ dal blog *Un libro nel cassetto*, 16/01/2016; ONLINE:
<https://unlibronelcassetto.blogspot.it/2016/01/recensione-sette-brevi-lezioni-di-fisica.html>

abbastanza da piacere. Tra le cose che ricordiamo, che non siano di fisica, ha detto «se non ci si ribella non si va da nessuna parte». Il dottor Fazio - così lo chiama - si leva l'orologio e lo porge all'interlocutore. Rovelli tiene alto l'orologio di Fazio e spiega perché sta invecchiando più in fretta dell'orologio dell'autore, cinquanta centimetri sotto. Fazio conclude dicendo: «Davvero non perdetevi... è una lettura breve e appassionante e... insomma, vedrete che rimarrete soddisfatti: Sette brevi lezioni di fisica, Carlo Rovelli!»²²⁰.

Rovelli è stato ospite di *Che tempo che fa*, il 1 febbraio 2015. A fare più attenzione, la grande maggioranza delle recensioni di cui parlavo prima seguono questa data e fioriscono in primavera: esplode allora il caso di un libro che contava tremila copie in prima tiratura. Alla fine del 2015 è tra i libri più venduti con oltre 300.000 copie (raggiungendo la diciannovesima edizione) e *Il Post* lo battezzerà come il caso editoriale dell'anno, «il libro di scienza che vende più di "Cinquanta sfumature di grigio"»²²¹. Viene tradotto in molte lingue di cui *Wikipedia* fornisce una lista completa: tra questi, Serbia, Iraq curdo, UK, Vietnam.

Nel mondo anglosassone esce per *Allen Lane - Penguin Random House UK* nel 2015, tradotto da Simon Carnell e Erica Segre: carattere diverso, copertina altrettanto elegante, di nero spruzzato d'una miriade di punti color rame, come stelle.



Figura 9. L'edizione italiana (Adelphi) e inglese (Penguin) di *Sette brevi lezioni di fisica*.

Anche in Inghilterra è un caso vendite strepitoso. La *Penguin* ha costruito per la sua messa in libreria persino un sito online. Nell'estetica riprende la copertina del

²²⁰ Carlo Rovelli-*Che tempo che fa* del 01/02/2015, Rai.it.

<http://www.rai.it/dl/RaiTV/programmi/media/ContentItem-634ca81a-e503-4cd3-8b76-e062a65134fc.html>

²²¹ G. Papi, *Il caso editoriale dell'anno*, *Il Post*.it, 28 dicembre 2015. Online: <https://www.ilpost.it/2015/12/28/sette-brevi-lezioni-di-fisica/>

cartaceo. Col mouse si può giochicchiare con lo sfondo interattivo (fatto di punti-particelle che cambia stile a seconda della *lezione* scelta), si esplora il sito cliccando su una delle *lezioni*: si apre uno stralcio del testo, condivisibile sui *social*, un file audio con il brano letto da Rovelli stesso. Infine un'intervista all'autore in forma di trailer²²².

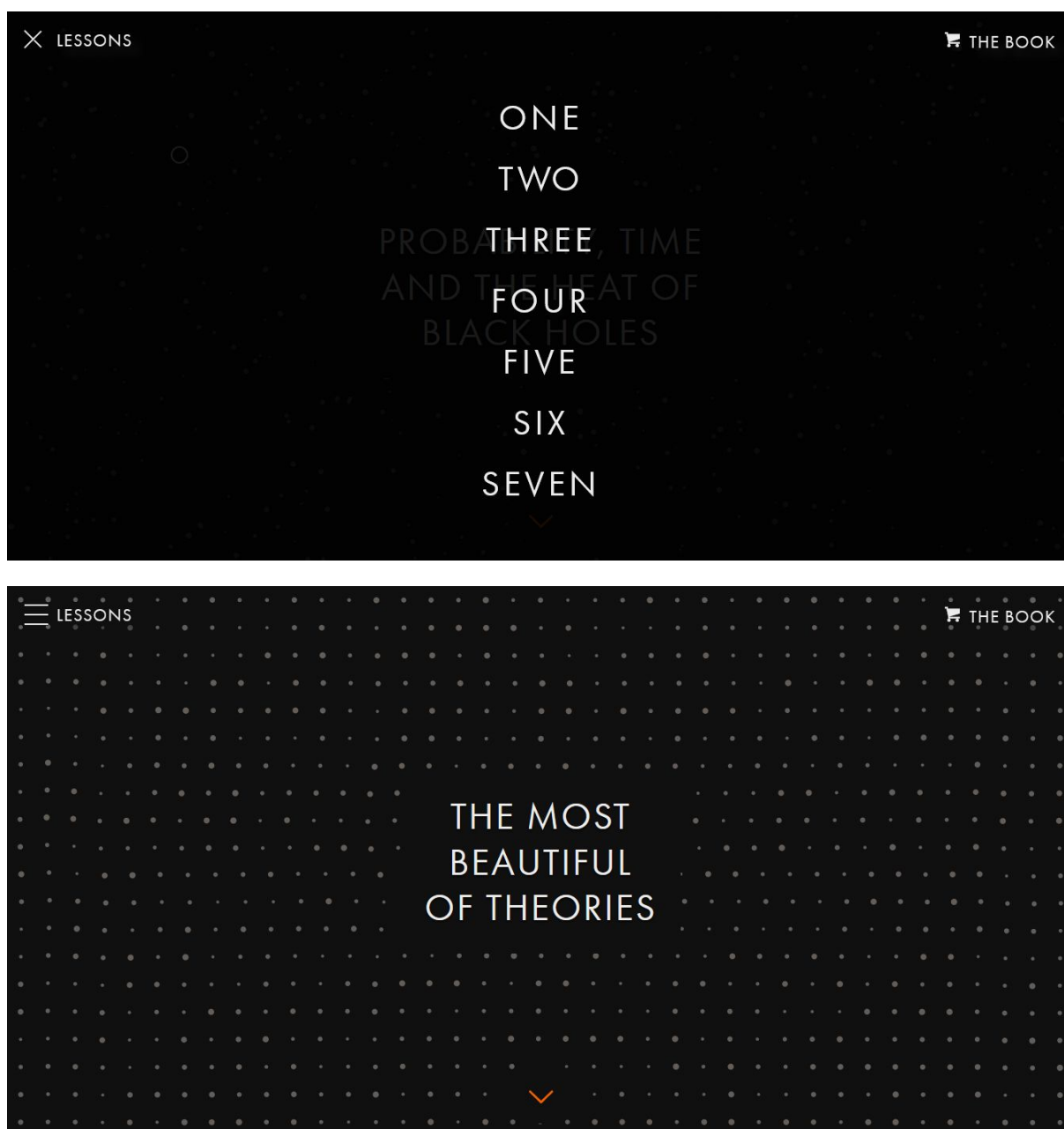


Figura 10. Due immagini del sito Penguin, *Seven Brief Lessons On Physics*

Secondo fonte del mondo editoriale che desidera restare anonima, si ritiene abbia raggiunto quasi un milione e trecentomila copie nel mondo.

²²² Online al sito: sevenbrieflessons.com

Dunque ottantotto pagine di successo che diventano caso editoriale, continuano a vendere e stravolgono - immagino - anche la vita dell'autore, e pure l'intuito degli editori Adelphi che non immaginavano tale successo. Ma soprattutto si affina anche un fare divulgazione e con esso una tecnica di scrittura.

Oggi il sito *Mondadoristore* lo definisce «un'opera dall'immenso valore divulgativo»²²³ e io intanto ho in mano, a tre anni e mezzo dalla prima edizione, la ventiseesima edizione. Vediamo come è.

4.1 Uno: il libro

4.1.1. Genesi

Il libro è piccolo, già detto, grande quanto una mano. È un saggio, con una premessa e un indice analitico di nomi e luoghi. È un saggio asciutto, soprattutto se paragonato all'opera immediatamente precedente. Non ci sono note, non c'è bibliografia in fondo, non ci sono parti in capitoli e capitoli in sottocapitoli. Ci sono sette capitoli, di cui sei si chiamano *Lezione n* e l'ultimo, il settimo, si chiama *In chiusura: Noi*. Se diamo retta al titolo, quella è la settima lezione, anche se non vi si parla esplicitamente di fisica. Il titolo e il numero si avvicinano a un altro capostipite della divulgazione della fisica, scritto dallo scapestrato Richard Feynman: *Sei pezzi facili*, anche lui edito in Italia da Adelphi. E forse si avvicina altrettanto a un altro libro che apparentemente condivide solo una parte di nome, ma che, forse, è un parente lontano: *Lezioni americane* di Calvino, edito da Mondadori (1993). Onestamente, pensavo si trattasse di una suggestione nata in me e finita lì, ma nel fare ricerche per capire come questo libro è nato, ho trovato un'interessante conferma²²⁴... Inizialmente le ipotesi sul titolo erano *La bellezza della scienza*, *Il mistero della fisica*, *l'amore per la fisica*, *Quanti di spazio*. Scontati, sdolcinati e nemmeno di impatto. Rovelli propose *Sette lezioni di scienza* ma l'editore Calasso fece notare che non si trattava di scienza, perciò *Sette lezioni di fisica*.

²²³ Mondadoristore.it.

²²⁴ G. Papi, *op. cit.*

Qualcuno propose di aggiungere «brevi» – Rovelli non ricorda chi – ma quella fu probabilmente la mossa decisiva, perché brevi sta per non noiose, facili, comprensibili a tutti, insomma leggere, «proprio nel senso delle *Lezioni americane* di Italo Calvino», dice Rovelli.²²⁵

È un indizio, meglio una dichiarazione, da non trascurare.

Dunque come nasce questo libro? La principale fonte reperibile che ricostruisce la nascita del testo è proprio il già citato articolo di Papi, cui fanno fede alcuni virgolettati dell'autore stesso.

Facciamo allora un passo indietro, al 2012, prima che uscissero i celebri articoli sulla *Domenica de Il Sole 24 Ore*. Rovelli voleva scrivere un articolo sulla fisica quantistica. Ma un solo articolo non sarebbe bastato per un lettore non avvezzo alle questioni: serviva un preambolo sulla relatività generale. Così la compagna gli suggerì di scriverne tre (numero suggestivo come sette), uno sulla relatività generale, uno sui quanti e un terzo per chiudere il valzer, e di proporli tutti e tre al *Sole*. Artefice Armando Massarenti, che dirige quella collana per cui Rovelli ha scritto un anno prima *Che cos'è la scienza* e che è il direttore dell'inserto culturale, escono²²⁶ tre brillanti articoli a firma di Carlo Rovelli: il primo, *Einstein, la scoperta più bella*, poi, *La realtà in quanti*, infine, *La realtà è tutta interazione*. L'idea che animava questa sequela era, a detta di Armando Massarenti, «fornire a un pubblico colto – non necessariamente di scienziati - ciò che oggi è indispensabile sapere sulla fisica, mostrando che questa può essere assai gradita anche a chi generalmente predilige la cultura umanistica»²²⁷. Rovelli scriverà poi un altro articolo, dedicato a Galileo, per lo stesso giornale, ma ora non importa, importa che il consulente Adelphi per la scienza, il fisico Giuseppe Trautteur propone a Rovelli di raccogliere quelle lezioni in un libello.

All'inizio rifiutai - dice oggi Rovelli - perché mi sembrava un'operazione appiccaticcia. Mi sono lasciato convincere per il fascino di Adelphi. Molta della mia formazione da ragazzo è passata da quei libricini colorati pastello che mostravano l'esistenza di un mondo più vasto di quello delle culture cattolica e marxista allora dominanti.²²⁸

²²⁵ *Ibidem*.

²²⁶ Usciti in ordine il 19 agosto, il 26 agosto, il 2 settembre del 2012 sulla *Domenica de Il Sole 24 Ore*.

²²⁷ *Domenica de Il Sole 24 Ore*, 18 ottobre 2015.

²²⁸ G. Papi, *op. cit.*

Le lezioni presero così forma: la prima divenne la *Lezione prima: La più bella delle teorie*; la seconda la *Lezione seconda: I quanti*, la terza *Lezione quinta: Grani di spazio*. Nel frattempo infatti le lezioni si erano allargate al cosmo, alle particelle elementari, al calore e infine all'uomo.

Dunque il testo che leggiamo sul giornale non solo è, in nuce, parte del libro: è parte del libro, travasata tale e quale. Di più, è in gran parte entrato anche nel testo di *La realtà non è come ci appare*. Sembra strano, data la notevole differenza che passa tra quest'ultimo e *Sette brevi lezioni di fisica*. Più sotto mi occuperò di notare alcune minime differenze in forma di esempio.

Intanto, tuttavia, a darci una migliore spiegazione della differenza che passa tra i due libri è l'autore stesso. *La realtà non è come ci appare* era un'opera complessa e complicata, articolata in quattro parti corpose, un testo che mirava alla completezza e alla vastità dell'informazione. *Sette brevi lezioni di fisica* è invece altro, perché il suo pubblico e il suo scopo erano altri.

È un libro che invece di aggiungere, toglie, è un libro in levare. I libri di divulgazione di solito sono scritti per chi vuole sapere qualcosa in più, e quindi sono pieni di dettagli.

Questo invece è nato per chi legge i giornali, e quindi è sintetico.²²⁹

Le parole di Rovelli ci spostano subito alle questioni d'analisi. Un solo preambolo: tenere a mente che stralci di quel testo sono nati per un giornale, per un pubblico di un noto inserto culturale, per un pubblico che - a detta del suo direttore - normalmente predilige il sapere umanistico. Lo dice lo stesso libro, nella *Premessa*, che comincia con un'avvertenza: queste lezioni sono scritte «per chi la scienza moderna non la conosce o la conosce poco»²³⁰.

Insomma, com'è costruito questo libro in levare?

4.1.2. Caratteri essenziali

Ne tratteggio i caratteri essenziali delle tabelle di analisi (cfr. §1.2., pp. 13-16). Anzitutto abbiamo detto che si tratta di un saggio, con poco materiale introduttivo, una *Premessa* e scarso materiale conclusivo. Immaginiamo dunque che, orientandosi sul polo del saggio, contenga molte informazioni. Non molte per la

²²⁹ C. Rovelli in G. Papi, *op. cit.*

²³⁰ C. Rovelli, *Sette brevi lezioni di fisica*, Adelphi, 2014, p. 11.

verità, piuttosto direi, abbastanza: il confronto con il libro precedente ne è il metro e le parole di Rovelli altrettanto. Questo è un libro in levare, dunque le informazioni sono quelle essenziali. Qui compare, per esempio, una sola equazione - come farà poi in *L'ordine del tempo*. Questa volta è l'equazione a cui è dedicata la prima lezione, l'equazione della relatività generale²³¹.

La struttura del testo è semplice, elementare quasi. Il testo narrativo è poco, tolti l'incipit del giovane Einstein che bighellona in pianura padana o, altro esempio, l'autobiografia del giovane Rovelli su una spiaggia calabrese che scruta il mare²³². Prevala il testo espositivo, ma la voce dell'autore è intensa e lirica, soprattutto nel capitolo finale. È una voce che cerca la seduzione di certo, più che l'illustrazione. In un'intervista del sottoscritto a Rovelli, per la rivista *Deckard*, alla domanda "esiste una qualche impostazione privilegiata per divulgare e affascinare?", rispose che andavano raccontati i dubbi, le proposte, ciò che ancora non era chiaro, «ma forse più ancora parlare delle emozioni e della passione di scoprire cose»²³³. Dunque la seduzione delle emozioni e della meraviglia ma altrettanto di una forma dello scrivere che rispetto a *La realtà non è come ci appare* risulta molto più cesellata: prevale la paratassi e le frasi si accorciano (come poi accade in *L'ordine del tempo*). Le tecniche letterarie ci sono: sono tecniche retoriche di disposizione degli argomenti, individuazione delle metafore, disposizione delle parole, di cui darò conto nei paragrafi seguenti.

Ci sono fonti letterarie, ma poche - benché abbiano centralità nel testo: i *quarks* di *Finnegan Wake* di Joyce, un altro omaggio a Calasso, e naturalmente l'amato Lucrezio.

La voce dell'autore più che alla narrazione è deputata alla riflessione; tra i due poli prevale comunque l'autobiografia, che, seppur ristretta, in questo breve libro acquista grande risalto. Infine ci sono diverse immagini e schemi, tutti di carattere illustrativo e per la maggiore concentrati nella *Lezione terza*. Ecco dunque i caratteri riassunti schematicamente nelle tabelle:

²³¹ C. Rovelli, *op. cit.*, p. 21.

²³² Ivi, p. 13, 15.

²³³ G. Cinini, *Intervista a Carlo Rovelli*, Deckard.it, 20 gennaio 2016.

Poche informazioni	Molte informazioni
<input type="text"/>	
Struttura semplice	Struttura complessa
<input type="text"/>	
Assenza di testo narrativo	Tutto testo narrativo
<input type="text"/>	
Assenza di testo espositivo	Tutto testo espositivo
<input type="text"/>	
Nessuna tecnica letteraria	Molte tecniche letterarie
<input type="text"/>	
Voce dell'autore minima	Voce dell'autore intensa
<input type="text"/>	
Nessun materiale introduttivo/conclusivo	Copioso materiale introduttivo/conclusivo
<input type="text"/>	
Nessun elemento visivo	Molti elementi visivi
<input type="text"/>	

argomenti di persuasione:

dimostrazione	seduzione
---------------	-----------

costruzione della frase:

ipotassi (subordinate)	paratassi (coordinate)
------------------------	------------------------

voce dell'autore:

autobiografia	narrazione
---------------	------------

fonti letterarie:

assenti	presenti
---------	----------

Come per i due libri adiacenti nella cronologia, ho realizzato alcune nuvole di parole per afferrare intuitivamente le parole del testo e del suo autore. Tuttavia, diversamente da quanto fatto, ho aggiunto una nuvola dedicata ai verbi più usati.



Figura 11. Wordcloud dei 50 lemmi più usati in assoluto ($12 \leq$ numero occorrenze ≤ 95)



Figura 12. Wordcloud di 35 lemmi “mediamente” usati ($7 \leq$ numero occorrenze ≤ 9)



Figura 13. Wordcloud delle 30 forme verbali più usate ($9 \leq$ numero occorrenze ≤ 56)

Nella prima immagine riconosciamo la prevalenza di *mondo*: mondo è il reale, è il mondo atomico, ma mondo si associa anche alla *nostra comprensione del mondo*, visione del mondo, dunque è ancora il reale, l'esistere. Ma stupisce - anzi no - il crescere, in proporzione, del pronome *noi* che già faceva capolino in *La realtà non è come ci appare* e che in *L'ordine del tempo* si diffonderà del tutto: è una divulgazione che ci chiama in causa come esseri umani. Basti che *In chiusura: noi* è il titolo dell'ultimo capitolo. L'autore ci chiama in causa perché la conoscenza che ci vuole trasmettere alla fine ci trascina davanti a uno specchio, lo specchio delle nostre domande sul mondo e su noi stessi.

E infatti la forma verbale più diffusa in assoluto, che troviamo nella prima e nell'ultima wordcloud, è *siamo*.

Cosa siamo noi, in questo mondo sterminato e rutilante?²³⁴

Sempre restando nel campo delle forme verbali, notiamo diversi verbi legati al senso della vista (ancora!): *vediamo*, *vedere*, *guardare*, *appare*, *sembra*, *prevedere*. Tra le trentacinque parole "medie" ritroviamo il *mare*, le *onde*, le *forme*. *Newton* e *Planck* e

²³⁴ C. Rovelli, *op. cit.*, p. 71.

l'altro nome di Einstein, *Albert*.

Einstein è lo scienziato che si guadagna più spazio, occupando gran parte della prima lezione. Come già abbiamo avuto modo di vedere precedentemente, ne si sottolinea il carattere ribelle, forse potremmo dire scanzonato, leggero.

4.2 Due: leggerezza

Ho deciso di condurre questo esame delle forme della scrittura nel libro, alla ricerca di cosa ha funzionato, rifacendomi ai titoli di quelle famose *Lezioni americane* di cui si parlava sopra. Perché? In parte per un gioco di specchi che ci rimandi all'origine del titolo *Sette brevi lezioni di fisica* e al riferimento che Rovelli ha fatto al testo di Calvino. In parte perché penso che quei caratteri che nel 1985 Calvino individuava come *sei proposte per il prossimo millennio* possano dare le coordinate interpretative per molti dei prodotti di narrativa, saggistica, pubblicità, ecc, insomma per tutto ciò che è e fa storytelling oggi, compreso Rovelli. Non si tratta di leggere Rovelli con Calvino, ma di ordinare le annotazioni al testo che ho raccolto e che faccio entro sei tratti salienti. Si diceva dell'immagine di Einstein, leggera; allora si comincia con la *leggerezza*.

Leggiamo l'incipit del testo che è il vero incipit del libro:

Da ragazzo, Albert Einstein ha trascorso un anno a bighellonare oziosamente. Se non si perde tempo non si arriva da nessuna parte, cosa che i genitori degli adolescenti purtroppo dimenticano spesso.²³⁵

Il testo comincia fotografando quasi in medias res Einstein nel mezzo del suo gozzovigliare: un concetto rimarcato e ce lo segnalano due parole di seguito, *bighellonare* e *oziosamente*. Segue una massima per tutti (genitori e adolescenti - ma che c'entra, qui all'inizio, verrebbe da chiedersi?) che ribalta quanto pensavamo di osservare: oziare, perdere tempo è giusto. L'idea torna nella stessa pagina, quando l'autore dice che Einstein studiava Kant e *a tempo perso* seguiva le lezioni all'Università di Pavia. A tempo perso e per divertimento: è così che si diventa scienziati «sul serio»²³⁶. Ecco un'altra massima che chiude il cerchio: non solo Albert

²³⁵ Ivi, p. 13.

²³⁶ *Ibidem*.

faceva bene a oziare, perché gli adolescenti devono farlo; Albert faceva bene a oziare, perché è così che si diventa scienziati sul serio. È un inizio ironico, irriverente che cambia da subito alcune idee che ci siamo fatti: Einstein non è solo un simpatico vecchio, baffuto e geniale, ma è stato un ragazzo a quanto pare ozioso come lo sono molti; e poi mette subito in chiaro, con una curiosa opposizione, che la scienza seria la si fa per divertimento, per leggerezza. Così, Rovelli ci descrive simpaticamente le resistenze di Einstein - ancora lui e ancora sembra un ragazzo - alle assurdità della meccanica quantistica: proponeva Heisenberg per il Nobel ma «non perdeva occasione per brontolare che però così non si capiva niente»²³⁷

Qualche pagina dopo ci prova anche Rovelli a fare il ragazzo che bigheggiona, ma noi sappiamo già delle sue simpatie hippy e politiche. Racconta - e qui entra in scena l'autobiografia - che si trovava su una spiaggia calabra in contemplazione del mare e studiando la relatività. Il passo si trova quasi identico anche in *La realtà non è come ci appare*, il quale è identico a quanto scritto nella *Domenica* due anni prima.

Li riporto entrambi, a destra quello in *Sette brevi lezioni di fisica*, a sinistra l'altro.

Ero su una spiaggia della Calabria, a Condofuri, immerso nel sole della grecità mediterranea, al tempo dell'ultimo anno di università. Studiavo su un libro con i margini rosicchiati dai topi (...)²³⁸

Ero su una spiaggia della Calabria, a Condofuri, immerso nel sole della grecità mediterranea, al tempo dell'ultimo anno di università. I periodi di vacanza sono quelli in cui si studia meglio, perché non si è distratti dalla scuola. Studiavo su un libro con i margini (...)²³⁹

Nel passo più recente l'autore ha aggiunto un'altra massima che sembra riportarci all'incipit, un'altra lode dell'ozio e della vacanza, di uno studio non distratto, sincero e ancora un volta leggero e aereo, aperto nello spazio di una spiaggia, *immerso* nel sole.

Leggerezza è il contrario di pesantezza, o altrimenti *gravità*. Dedicando la prima lezione al maestro Einstein, Rovelli descrive il campo gravitazionale come qualcosa di ondulato, curvo: non un'invisibile scaffalatura rigida, ma l'immagine dinamica di

²³⁷ Ivi, p. 27.

²³⁸ C. Rovelli, *Einstein, la scoperta più bella*, Il Sole 24 Ore; C. Rovelli, *La realtà non è come ci appare*, Raffaello Cortina Editore, 2014, p. 94.

²³⁹ C. Rovelli, *Sette brevi lezioni di fisica*, Adelphi, 2014, p. 15.

«un gigantesco mollusco flessibile»²⁴⁰. Nella lezione seconda, invece, la meccanica quantistica complica le cose. Su di essa infatti, ancora aleggia un aereo profumo di incomprensibilità e mistero²⁴¹. Ma è proprio nella fisica quantistica che il mondo, per un lettore di questo libro, sembra diventare del tutto leggero. Gli elettroni, infatti, si materializzano solo sbattendo contro qualcos'altro, è «il loro solo modo di essere reali: un elettrone è un insieme di salti da un'interazione all'altra. Quando nessuno lo disturba, non è in alcun luogo preciso. Non è in un luogo. È come se Dio non avesse disegnato la realtà con una linea *pesante* (corsivo mio), ma si fosse limitato a un tratteggio *lieve*»²⁴². E per catturarlo, «a metà volo» è necessario usare funzioni che vivono «in astratti spazi matematici»²⁴³. Quella volatilità che è infatti anche della scienza e dei suoi balzi verso l'ignoto²⁴⁴.

Così una metafora della probabilità diventa un palloncino, che liberato, sbattecchia di qui e di là²⁴⁵. Rovelli richiama immagini dove il solido si dissolve e l'esistente resta come una probabilità o una rete di relazioni.

il mondo è dissolto in una pullulante nuvola di probabilità, che le equazioni riescono tuttavia ancora a descrivere²⁴⁶.

Se il mondo è un pullulare di effimeri quanti di spazio e di materia, un immenso gioco a incastri di spazio e particelle elementari, noi cosa siamo?²⁴⁷

La leggerezza evocata dalle immagini è anche, lo notiamo, la levità dello stile: la scrittura di *La realtà non è come ci appare* sembra qui strabordante. Rovelli sorvola dettagli tecnici ed equazioni per cercare quello che intende essere il cuore, l'essenziale: della meccanica quantistica si spiega in soldoni cosa è un quanto, un grumo di energia²⁴⁸, quindi si dice di Einstein e di come abbia scoperto che la luce è fatta di grumi di luce, i fotoni. Quindi si passa a Bohr e ai valori quantizzati degli elettroni degli atomi e all'indeterminazione di Heisenberg, il trionfo della probabilità. Dopodiché il racconto dei dubbi di Einstein e del dibattito con Bohr e delle domande

²⁴⁰ Ivi, p. 17.

²⁴¹ Ivi, p. 23.

²⁴² Ivi, p. 27. L'ultimo periodo ritorna anche in *L'ordine del tempo*, ma là si aggiungeva la citazione colta, che il tratto lieve era come quello di Seurat.

²⁴³ *Ibidem*.

²⁴⁴ Ivi, p. 28.

²⁴⁵ Ivi, p. 61.

²⁴⁶ Ivi, p. 55.

²⁴⁷ Ivi, p. 71

²⁴⁸ Ivi, p. 24.

che ancora ci restano, occupano il capitolo. Sono brani che troviamo anche nel libro precedente ma là corredevano le parti più didattiche in trenta pagine totali di capitolo. Qui sono buona parte di questo piccolo capitolo di otto pagine.

Le particelle vibrano e fluttuano²⁴⁹, fremono effimere²⁵⁰ in questo testo, a ripetizione: il mondo è raccontato come leggero, i pianeti danzano²⁵¹, la realtà sembra fatta «della materia di cui sono fatti i sogni»²⁵². La fisica è come uno slancio straordinario di afferrarne il mistero e la bellezza: le equazioni della relatività generale sono di «aerea semplicità»²⁵³. Rovelli sta sorvolando l'Africa in aereo, quando si chiede se il nostro antenato africano, alzando la testa avrebbe mai immaginato uno dei suoi nipoti volare in cielo²⁵⁴. D'altra parte se voliamo o sveltiamo è perché «abbiamo bisnonni in comune con le farfalle e con i larici»²⁵⁵.

Queste sono le ragioni della leggerezza in *Sette brevi lezioni di fisica*.

4.3 Tre: rapidità

Lo stile di Rovelli è cambiato: è più veloce. Forse la sua velocità è uno dei tratti vincenti, la sua grande leggibilità. De Mauro per i *Libri di base* aveva pensato a frasi brevi, che privilegiassero un lessico base, che sottoposte all'indice *GULPEASE* fossero accessibili a tutti²⁵⁶. Il lessico di Rovelli è spesso impreziosito da alcuni lemmi più ricercati, ma di certo la sua scrittura si è condensata: ogni frase - che piaccia o meno - è breve ed efficace, rapida. L'autore, ad esempio, narra l'intuizione einsteniana dello spaziotempo e poi si sposta su Riemann, matematico che elaborò

²⁴⁹ Ivi, p. 45.

²⁵⁰ Ivi, p. 41

²⁵¹ Ivi, p. 35.

²⁵² Ivi, p. 21.

²⁵³ Ivi, p. 42.

²⁵⁴ Ivi, p. 78.

²⁵⁵ Ivi, p. 72.

²⁵⁶ L'indice *GULPEASE* è una tecnica di valutazione della leggibilità di un testo. Anche io, senza pretese di farne una valutazione scientifica, ho sottoposto uno stock di 5000 parole da *Sette brevi lezioni di fisica* al vaglio della formula ed è risultato che molte parole sono del vocabolario di base, ma quasi 400 non vi appartengono. Risulta, a detta dell'indice, facile per chi è in possesso di diploma di maturità.

lo strumento per descrivere superfici curve tridimensionali, un oggetto matematico che chiamiamo R. Non è una divagazione, ma serve per arrivare al punto.

Einstein scrive un'equazione che dice che R è proporzionale all'energia della materia.

Cioè: lo spazio si incurva là dove ci sia materia. È tutto.²⁵⁷

E immediatamente dopo, per riportarci alla visione iniziale di Einstein, per legare matematica e immaginazione scrive così: «una visione - lo spazio che si incurva - e un'equazione»²⁵⁸. Basta una frase nominale. Una frase nominale per raccontare quell'equazione che sta in una mezza riga.

Di più, la rapidità dello stile e delle frasi di questo racconto della scienza è anche un carattere saliente dell'immagine della scienza che ne emerge: è una scienza dove accanto al lavoro decennale brilla il guizzo, l'intuito, la folgorazione²⁵⁹.

La rapidità si ottiene anche per sottrazione e se confrontiamo alcuni stralci simili tra *Sette brevi lezioni di fisica* e il precedente ce ne rendiamo conto. Il caso che ho scelto è alla fine della *Parte seconda* di *La realtà non è come ci appare* (sinistra) e alla fine della *Lezione seconda* (destra).

Quando pochi anni dopo muore Bohr, qualcuno prende una fotografia della lavagna nel suo studio: c'è un disegno. Rappresenta la "scatola piena di luce" dell'esperimento mentale di Einstein. Fino all'ultimo, la voglia di confrontarsi e capire di più. Fino all'ultimo, il dubbio. Questo dubbio continuo, che è la sorgente profonda della scienza migliore.²⁶⁰

Quando pochi anni dopo muore Bohr, qualcuno prende una fotografia della lavagna nel suo studio: c'è un disegno. Rappresenta la "scatola piena di luce" dell'esperimento mentale di Einstein. Fino all'ultimo, la voglia di confrontarsi e capire di più. Fino all'ultimo, il dubbio.²⁶¹

Di sentenze sul fare scienza ce ne sono già diverse nel testo: questa sarebbe stata soltanto superflua, dunque eccola levata. L'ultima parola dell'ultima frase del capitolo, una frase brevissima, nominale, diventa *dubbio*.

²⁵⁷ Ivi, p. 18.

²⁵⁸ *Ibidem*.

²⁵⁹ Ivi, p. 17

²⁶⁰ C. Rovelli, *Einstein, la scoperta più bella*, Il Sole 24 Ore; C. Rovelli, *La realtà non è come ci appare*, Raffaello Cortina Editore, 2014, p. 123.

²⁶¹ C. Rovelli, *Sette brevi lezioni di fisica*, Adelphi, 2014, p. 30.

4.3 Quattro: esattezza

Pertiene sempre al levare, al sottrarre ed è un altro punto di forza di questo libro: l'esattezza. Attenzione, non intendo esattezza come resoconto dettagliato o fedeltà agli intenti della divulgazione scientifica. Intendo esattezza come questione di scrittura: Rovelli, quando scrive, non trascura particolari.

Un semplice esempio comparativo, di quanto intendo, lo fornisce il confronto con un passo da uno degli articoli originari. Torniamo un attimo all'incipit. L'articolo de *Il Sole 24 Ore* cominciava con «Da ragazzo, Albert Einstein ha trascorso *quasi* un anno a bighellonare quasi oziosamente»²⁶². *Quasi* potrebbe stare per nove mesi come per undici. Nel testo del libro invece il *quasi* sparisce: un anno, cifra tonda, rende più nitida l'immagine. L'esempio è banale ma l'esattezza dell'opera passa anche per questi dettagli: il disegno è calcolato fin nelle sue più banali, appunto, pieghe.

Rovelli sa essere esatto anche quando evoca immagini. Cerca la nitidezza. Lo abbiamo visto nell'incipit e così nell'episodio autobiografico. Rovelli è sempre sulla spiaggia calabra:

Studiavo su un libro con i margini rosicchiati dai topi, perché l'avevo usato per chiudere le tane di queste povere bestiole, di notte, nella casa malandata un po' hippy dove andavo a rifugiarmi dalla noia delle lezioni universitarie di Bologna. Ogni tanto alzavo gli occhi dal libro per guardare lo scintillio del mare: mi sembrava di vedere l'incurvarsi dello spazio e del tempo immaginati da Einstein.²⁶³

Dopo esserci fatti distrarre da un libro perfettamente rosicchiato (che rimanda ancora a quell'immagine del fisico scalcagnato) ci ritroviamo di nuovo sulla spiaggia. Se non ci è chiaro come si curvi lo spazio e il tempo, di certo abbiamo ora presentissima l'immagine del mare che riflette il sole alto

L'esattezza dovrebbe stare poi nella precisione delle parole. L'autore è parsimonioso e usa molte parole semplici e comprensibili. Tuttavia spesso impreziosisce il lessico, con termini che spesso rimandano alla lucentezza e al brillare: il baluginare del mare²⁶⁴, l'universo rutilante²⁶⁵.

²⁶² C. Rovelli, *Einstein, la scoperta più bella*, Il Sole 24 Ore.

²⁶³ C. Rovelli, *Sette brevi lezioni di fisica*, Adelphi, 2014, p. 15.

²⁶⁴ Ivi, p. 20

²⁶⁵ Ivi, p. 71.

L'incoerenza insolubile tra meccanica quantistica e relatività è definita come una schizofrenia²⁶⁶. Così come è icastica questa duplice immagine che vuole solo raccontare la nostra solitudine:

Nel mare immenso di galassie e di stelle, siamo un infinitesimo angolo sperduto; fra gli arabeschi infiniti di forme che compongono il reale, noi non siamo che un ghirigoro fra tanti.²⁶⁷

4.5 Cinque: visibilità

Ciò che è icastico, efficace a livello rappresentativo, che si costruisce con l'esattezza, diviene visibile. Per la divulgazione e la comunicazione in generale è una questione cruciale: come rendere visibile l'invisibile o l'incommensurabile. Prima ancora di essere una questione della comunicazione della scienza, è una questione della scienza e della manipolazione di concetti e di oggetti che sfuggono ai nostri occhi. Ciò che si racconta perciò deve essere sempre visibile. In *Sette brevi lezioni di fisica* non c'è oggetto, parola, concetto della fisica che non sia moltiplicato da immagini. Ho già fatto riferimento ad aggettivi visivi che rimandano al luccicare, del sole, del mare. Ho già raccontato come tornino lemmi legati al *vedere* nel racconto della scienza di Rovelli, in tutti i suoi libri: anche qui si insiste sulla visione di pochi grandi, e pure sulla visione sfocata²⁶⁸ della realtà che abbiamo nella nostra quotidianità. Ma quando riusciamo a vedere metaforicamente l'incurvarsi dello spaziotempo, come Rovelli a Condofuri, allora si scosta d'un tratto un velo della realtà per svelarne un ordine più semplice e profondo²⁶⁹.

Ogni volta che intravediamo un pezzo nuovo è un'emozione. Un altro velo che cade.²⁷⁰

In uno dei passi più espliciti a proposito di scienza, all'inizio della *Lezione terza* Rovelli scrive proprio che la scienza «prima di essere esperimenti, misure, matematica, deduzioni rigorose, è soprattutto visioni. La scienza è attività anzitutto

²⁶⁶ Ivi, p. 48.

²⁶⁷ Ivi, p. 73.

²⁶⁸ Ivi, p. 52.

²⁶⁹ Ivi, p. 15.

²⁷⁰ *Ibidem*.

visionaria»²⁷¹. Ecco perciò che la considerazione sulla scienza diventa una dichiarazione di intenti, stilistica. Il capitolo che segue si arricchisce proprio con delle immagini. Sono immagini elementari che vogliono soltanto rappresentare un concetto.

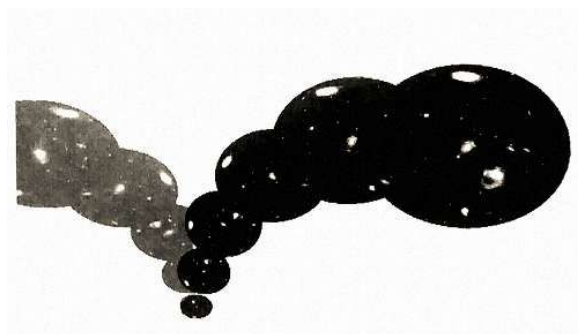


Immagine 14. Illustrazione del *Big Crunch*, p. 56.

Dove le immagini non bastano, la necessità di rendere visibile è raccolta dalle metafore. La metafora «permette di spazzare via la struttura comparativa del discorso, rendendo lecita e plausibile l'identificazione dei due termini di paragone»²⁷². Le due teorie fisiche principali del Novecento possono così diventare due gemme²⁷³, e gli elementi più minuti del cosmo si combinano come le lettere di un alfabeto²⁷⁴. Sono difficili da visualizzare, verrebbe da concepirli come minuscoli atomi, come dei veri sassolini²⁷⁵ ma in verità essi sono come onde rincorrentisi ed eccitate. Ritorniamo alla metafora del mare. Avevamo cominciato col mare della spiaggia su cui sedeva Rovelli, quel mare metafora dell'incresparsi dello spazio. Ma il mare è quello già citato delle galassie²⁷⁶ ed è il pullulare delle particelle²⁷⁷. O l'oceano di quanto non sappiamo, che brilla di mistero²⁷⁸.

Fa, poi, parte delle forme del visibile l'ipotiposi, quella rappresentazione vivida di una scena che a volte entra nel testo. Quando l'autore si chiede di che cosa parliamo

²⁷¹ Ivi, p. 31.

²⁷² D. Gouthier, E. Ioli, *Le parole di Einstein*, Edizioni Dedalo, 2006.

²⁷³ C. Rovelli, *op.cit.*, p. 29, 47.

²⁷⁴ Ivi, p. 47

²⁷⁵ Ivi, p. 40.

²⁷⁶ Ivi, p. 73

²⁷⁷ Ivi, p. 40.

²⁷⁸ Ivi, p. 85.

quando parliamo di scienza, non fa esempi ma usa un'immagine visibile. Fare scienza non è continuare quei racconti che l'uomo dei primordi si raccontava attorno al fuoco, è altro:

È la continuazione di qualcos'altro: dello sguardo di quegli stessi uomini, alle prime luci dell'alba, che cerca fra la polvere della savana le tracce di un'antilope.²⁷⁹

E, dice l'autore che, mentre cerchiamo nuove tracce, stiamo sul *bordo* del nostro sapere, scrutando da lontano ciò che ancora non conosciamo²⁸⁰. Perché il sapere è per Rovelli anzitutto una questione estetica, perché è bello «il grande affresco del mondo»²⁸¹ e per contemplarlo bisogna saper vedere.

4.6 Sei: molteplicità

La forma della molteplicità è l'accumulazione, l'elencazione di cose e scene diverse. L'autore, l'abbiamo già visto, ne fa abbondante uso. E quando si tratta raccogliere una molteplice varietà appunto di questioni della fisica, che abbracciano il cosmo e il piccolo, come non usarla?

Per raccontare la fatica di Einstein che seguì l'articolo della relatività ristretta, Rovelli dice: «dieci anni di studi pazzi, tentativi, errori, confusione, articoli sbagliati, idee folgoranti, idee sbagliate»²⁸².

Ma la molteplicità sta nel articolare il libro lungo linee che si intrecciano e si accavallano: l'autobiografia, le grandi questioni della fisica ma soprattutto le questioni dell'uomo, che sono dell'autore e del suo lettore medio. Nell'ultimo capitolo acquista forza il noi e dalla fisica si passa alla storia e al senso dell'uomo, ai suoi sogni, alle sue emozioni, al suo sapere²⁸³. Che cosa è il nostro esistere se il tempo non c'è, se siamo costituiti di particelle che neppure esistono in sé? Che cosa è «il pianto e il riso, la gratitudine e l'altruismo, la fedeltà e i tradimenti, il passato che ci perseguita e la serenità»²⁸⁴. In queste domande, in questi accostamenti di opposti sta una certa volontà enciclopedica di Rovelli, forse finora la summa del suo processo intellettuale:

²⁷⁹ Ivi, p. 74.

²⁸⁰ Ivi, p. 49.

²⁸¹ Ivi, p. 71.

²⁸² Ivi, p. 14.

²⁸³ Ivi, p. 71.

²⁸⁴ Ivi, p. 81.

abbracciare con la scrittura le domande filosofiche, le più ingenue persino, e il proprio sapere e la propria passione scientifica. Tutto si riassume a pagina 45, forse il più lungo periodo dell'intero libro:

Una manciata di tipi di particelle elementari, che vibrano e fluttuano in continuazione fa l'esistere e il non esistere, pullulano nello spazio anche quando sembra non ci sia nulla, si combinano assieme all'infinito come le venti lettere di un alfabeto cosmico per raccontare l'immensa storia delle galassie, delle stelle innumerevoli, dei raggi cosmici, della luce del sole, delle montagne, dei boschi, dei campi di grano, dei sorrisi dei ragazzi alle feste, e del cielo nero e stellato la notte.²⁸⁵

4.7 Sette: per finire

Non posso dire con certezza se sia tutto quanto ho descritto finora ad aver portato *Sette brevi lezioni di fisica* al successo. Di certo, abbiamo osservato come alcuni fili del discorso che Rovelli portava avanti sono, con questo libro, esplosi. La sua scrittura si è affinata, divenendo più concisa, più sentenziosa: peculiarità che abbiamo poi riconosciuto in *L'ordine del tempo*. Il dialogo con il sapere altro, quello della filosofia o della letteratura, ha trovato un punto di svolta: non tanto perché *Sette brevi lezioni di fisica* parli molto d'altro, anzi (probabilmente è tra i meno citazionisti dei suoi libri). Ma perché il libro è scritto con una prosa immaginifica, dove i dettagli autobiografici, le immagini metaforiche, le scene prevalgono sull'illustrazione schietta o arida. In un certo senso l'autore trova una voce più lirica, più letteraria, che aveva sfiorato con gli altri libri. Voce che porterà alle sue estreme conseguenze con il libro successivo. Proprio nella *Premessa* al testo Rovelli ringraziava Armando Massarenti per avergli permesso di cominciare, con quei famosi articoli sul *Sole 24 Ore*. Lo ringrazia, soprattutto per aver messo «in luce il ruolo [della scienza] di parte integrante e vitale della cultura»²⁸⁶.

La scrittura di questo libro si contraddistingue per la sua semplicità, rapidità, esattezza, per un sapiente uso di parole e immagini che lo fanno accessibile a un pubblico di non scienziati. «Una visione molto personale della scienza, oggettiva ma

²⁸⁵ Ivi, p. 45.

²⁸⁶ Ivi, p. 12.

anche meditata, commentata con quello che io penso della vita»²⁸⁷. Forse è stato anche un colpo di fortuna, di certo *Sette brevi lezioni di fisica* è un volume ben congegnato, un mix preciso di domande personali, questioni teoriche, ricerca della bellezza e un po' di Adelphi con quelle sue belle copertine color pastello.

²⁸⁷ M. De Giuli, *op. cit.*

Conclusione

Questa ricerca mostra le forme predilette di scrittura di un autore divenuto di successo. Assieme, ne mostra le forme del pensiero che si dipana nello scrivere. *Sette brevi lezioni di fisica* è un caso anzitutto per la sua struttura, per la sua genesi e gestazione, per la sua scrittura e pure per il suo autore. È un libro semplice ed efficace, animato da una sincera passione per la scienza, e io credo anche per la scrittura.

Arriva da un percorso nel quale Rovelli ha sempre cercato di avvicinarsi a un pubblico che è apparentemente distante dalle sue domande e dalle sue ricerche. Io penso lo abbia fatto non per aver visto qualche *prateria di mercato* all'orizzonte, dato che il successo è stato inaspettato pure per l'editore. Penso invece che l'autore abbia assecondato un proprio interesse, un interesse culturale, enciclopedico per la scienza, che comprende le domande della filosofia e l'efflato della poesia. L'autorappresentazione della scienza che ne emerge è quella di un'avventura in cerca del bello, al pari della poesia, appunto: così Rovelli afferma un valore culturale della scienza, un valore estetico, ed è quanto mi aspettavo all'inizio di questa ricerca. Ho ricostruito alcuni passi della divulgazione precedente e contemporanea a lui. Non è stata una divagazione ma un breve tentativo di conoscere, attraverso alcuni casi esemplari, l'evolvere della scrittura di scienza attraverso questo oggetto millenario che è il libro. I caratteri della scrittura di Rovelli risultano, in controluce, per molti versi innovativi, per altri no. Ad esempio, è adesso chiaro che ben poco in Rovelli somiglia alla *narrative non-fiction*. Ma ciò che dello scrittore ha più funzionato, *Sette brevi lezioni di fisica*, si allontana altrettanto dai classici libri divulgativi, di cui *L'universo elegante* - per quanto ben fatto - è un esempio. E si allontana pure da un certo modo che l'autore aveva di scrivere, prima che lavorasse al libro che lo ha reso noto. Forse aveva ragione Calvino: quelle sei proposte per il millennio, che un po' metaforicamente ho ritrovato nel nostro libro, funzionano. Almeno quando parliamo di scrittura di scienza.

Ma la ricerca non si è concentrata solo su questo specifico testo. Ho cercato infatti di

comprendere, più in generale, quali fossero le direzioni o i punti chiave della scrittura di Rovelli, i suoi passaggi più ostici, le sue metafore e le sue immagini - il mare-, le sue soluzioni. La ricerca è quindi un'indagine monografica, su un autore di scienza, che utilizza criteri della comunicazione scientifica e strumenti dell'analisi testuale per studiare testi di scrittura della scienza, come se avessero la dignità di un qualsiasi prodotto editoriale, narrativo o saggistico. Non ho incontrato nei miei studi, indagini monografiche di questo tipo: con questo lavoro, ho cercato di fornire, spero, un esempio di come si possa fare.

Nel paesaggio degli studi della comunicazione della scienza, forse i libri fanno meno rumore. Destano meno interesse. Ma è anche lì che, alle volte, si nascondono sorprese. Rovelli è un abile scrittore. Nessuno studioso se n'è occupato, ma la sua scrittura, dopo il successo, è stata passata al vaglio di recensori e scienziati: molti ne sono esaltati, altri la chiamano banale.

Di certo, la sua scrittura è un caso.

Bibliografia

- C. Bernardini, *Che cosa è una legge fisica*, Laterza, 1983.
- C. Bernardini *La fisica nella cultura italiana del 900*, Laterza, 1999.
- L. Boltzmann, *Modelli matematici fisica e filosofia*, Bollati Boringhieri, 1999.
- P. Bourdieu, *Il mestiere dello scienziato*, Feltrinelli, 2003.
- B. Bryson, *Breve storia di (quasi) tutto*, TEA, 2011.
- M. Bucchi, *Scienziati e antiscienziati: perché scienza e società non si capiscono*, Il Mulino, 2010.
- M. Bucchi, *Scienza e società*, Il Mulino, 2002.
- B. Capaci, *Presi dalle parole*, Pardes Edizioni, 2010.
- Y. Castelfranchi *Per una paleontologia dell'immaginario scientifico* in N. Pitrelli e G. Sturloni *La comunicazione della scienza atti del I e II Conv Naz.* Zadigroma
- Y. Castelfranchi, N. Pitrelli, *Come si comunica la scienza*, Laterza, 2007.
- M. Ciardi, *Galileo e Harry Potter*, Carocci, 2014.
- P. Coleman, *A New Way to Look at Literature: A Visual Model for Analyzing Fiction and Nonfiction Texts* in *Language Arts* (84, 3 gen 2007), National Council of Teachers of England.
- M. Dahlstrom, *Using narratives and storytelling to communicate science with nonexpert audiences*, in «PNAS» (16 Settembre 2014), vol.111, suppl. 4.
- G. Deleuze, *L'art et les sociétés de contrôle*, Montage Archives INA, 1987.
- A. De Vincentiis, *Comunicare la scienza dell'insolito e scoprire gli autoinganni dell'ascoltatore*, Padova.
- U. Eco, *Non sperate di liberarvi dei libri*, Bompiani, p. 209.
- G. Enders, *L'intestino felice*, Sonzogno, 2015.
- R. Feynman, *Il senso delle cose*, Feltrinelli, 1999.
- D. Gouthier, E. Ioli, *Le parole di Einstein*, Edizioni Dedalo, 2006.
- B. Greene, *L'universo elegante*, Einaudi, 2005.

- P. Govoni, *Un pubblico per la scienza. La divulgazione scientifica nell'Italia in formazione*, Carocci, 2002.
- P. Govoni, *Historian of science and the "Sobel effect"* in JCOM 4 (1), March 2005.
- J. Gregory, S. Miller, *Science in Public: Communication, Culture and Credibility*
- G. Holton, *Scienza, educazione e interesse pubblico*, Il Mulino, 1990.
- T. Lucrezio Caro, *La natura delle cose*, (trad. di Luca Canali) BUR, 2000.
- D. Quammen, *Spillover*, Adelphi, 2014.
- E. Raimondi, *Scienza e letteratura*, Einaudi, 1978.
- C. Rovelli, *Fatti nostri*, Bertani Editore, 1977.
- C. Rovelli, *Che cos'è il tempo? Che cos'è lo spazio*, Di Renzo Editore, 2004.
- C. Rovelli, *Che cos'è la scienza*, Mondadori, 2011.
- C. Rovelli, *Einstein, la scoperta più bella*, Il Sole 24 Ore, 19 agosto 2012.
- C. Rovelli, *La realtà in quanti*, Il Sole 24 Ore, 26 agosto 2012.
- C. Rovelli, *La realtà è tutta interazione*, Il Sole 24 Ore, 2 settembre 2012
- C. Rovelli, *La realtà non è come ci appare*, Raffaello Cortina Editore, 2014.
- C. Rovelli, *Sette brevi lezioni di fisica*, Adelphi, 2014.
- C. Rovelli, *L'ordine del tempo*, Adelphi, 2017.
- P. Rossi, *Il passato, la memoria, l'oblio. Otto saggi di storia delle idee*, il Mulino, 1991.
- C. P. Snow, *Le due culture*, Marsilio, 1964.
- The Royal Society, *The Public Understanding of Science*, The Royal Society, 1985.

Sitografia

[ultima consultazione di tutti i siti: 24/05/2018]

P. Armelli, *Un saggio e 5 dritte (scientifiche) per un intestino felice*, Wired, 20 aprile 2015:

<https://www.wired.it/play/libri/2015/04/20/saggio-intestino-felice-giulia-enders/>

E. Barbieri, *Intervista con Carlo Rovelli*, Il Giornale, 2015, online su Dagospia.it:
<http://www.dagospia.com/rubrica-29/cronache/roveli-atomi-carlo-roveli-best-seller-li-bro-fisica-100749.htm>

E. Barbieri, *Niente nel nostro universo è più instabile del tempo*, Il Giornale, 30/05/2017, online su IlGiornale.it:
<http://www.ilgiornale.it/news/spettacoli/niente-nel-nostro-universo-pi-instabile-tempo-1403557.html>

G. Cinini, *Intervista a Carlo Rovelli*, Deckard.it, 20 gennaio 2016.
<https://www.rickdeckard.net/2016/01/20/intervista-a-carlo-rovelli/>

Classifica-Libri.it, febbraio 2015, aprile 2015:
<http://www.classifica-libri.it/-Libri-piu-venduti-Classifica-libri-.html>

M. De Giuli, *Il Tempo di Carlo Rovelli*, Il Tascabile:
<http://www.iltascabile.com/scienze/tempo-carlo-rovelli/>

M. De Giuli, *Raccontare la scienza. Un dialogo tra ricercatori e giornalisti sul significato della divulgazione scientifica e la sua rilevanza culturale*, Il Tascabile:
<http://www.iltascabile.com/scienze/raccontare-la-scienza/>

C. de Majo, *Cantare l'Ebola*, Rivista Studio:
<http://www.rivistastudio.com/standard/cantare-lebola/>

U. Eco, *Il mago e lo scienziato*, in 'La Repubblica', 10 novembre 2002:
<http://ricerca.repubblica.it/repubblica/archivio/repubblica/2002/11/10/il-mago-lo-scienziato.html>

S. Gensini, *Tullio De Mauro e i «Libri di base»*, intervento all'incontro "Tullio De Mauro, editore", Laterza.it, 21 aprile 2017:
https://www.laterza.it/index.php?option=com_content&view=article&id=2032&Itemid=101

Mondadoristore.it:
<http://www.mondadoristore.it/carlo-rovelli-libri-fisica/>

J. Orwig, *This 78-Page Book on Physics Is Selling More Copies Than 'Fifty Shades of Grey'*, ScienceAlert.com, 14/12/2015.
<https://www.sciencealert.com/this-78-page-book-on-physics-is-selling-more-copies-than-fifty-shades-of-grey>

M. Ranieri, *La narrative non-fiction scientifica: analisi di un nuovo modello letterario*, Sissa.it, 2015, [tesi di laurea inedita]:
<http://preprints.sissa.it/xmlui/handle/1963/34783>

Sevenbrieflessons.com, Penguin: <http://www.sevenbrieflessons.com/>

Ringraziamenti.

Grazie al mio relatore Luigi Civalleri per l'aiuto e gli incoraggiamenti. Grazie all'autore Carlo Rovelli, per la sua grande disponibilità.

Grazie infine ai piccoli pesci, alla balena e al delfino.